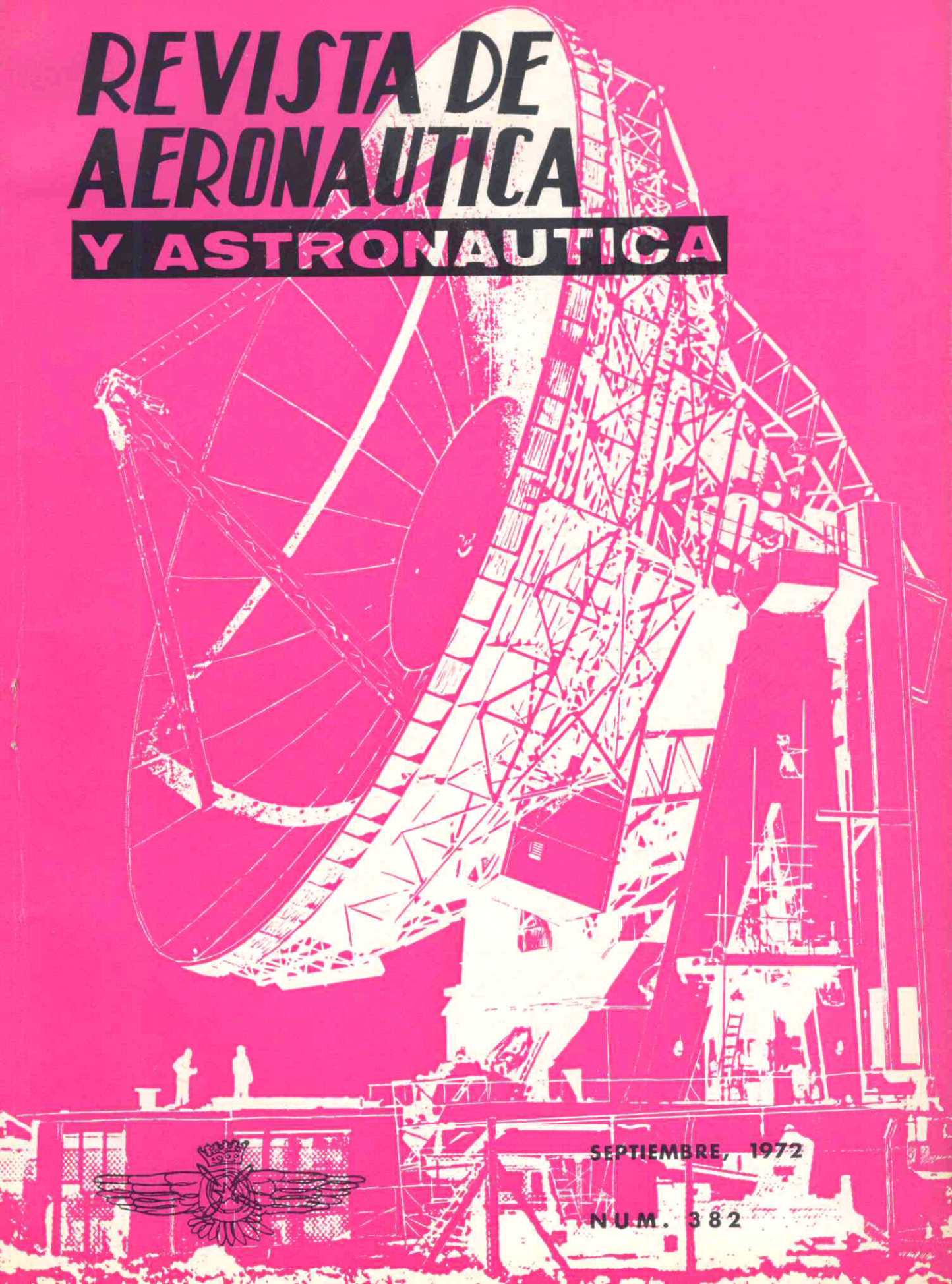
REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA



SEPTIEMBRE, 1972

NUM. 382

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXXII NUMERO 382

SEPTIEMBRE 1972

Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 244 26 12 — PRINCESA, 88 — MADRID - 8 — Administración: Teléf. 244 28 19

SUMARIO

		Págs.
Mosaico Mundial.	Por V. M. B.	657
El aterrizaje automático.	Por Antonio González-Betes Fierro. *Comandante Ingeniero Aeronáutico*	661
Un programa para la institucionalización de los técnicos de la Aviación Comercial.	Por Gabriel Martínez García. *Coronel Auditor del Aire*	672
El batacazo.	Por Leocricio Almodóvar Martínez. *Comandante de Aviación*	683
La pérdida de compresor.	Por Antonio Esteban Oñate. *Teniente Ingeniero Técnico Aeronáutico*	689
Los locos de la luna.	Por Francisco I. Peñín Sánchez. *Teniente de Intendencia*	697
Ayer, hoy y mañana.		703
Información Nacional.		708
Información del Extranjero.		709
El Deutsche Museum.	Por D. Balaguer	721
La defensa antimisil en los Estados Unidos.	Por Guy Marceaux. (De *Revue de Defénse Nationale*)	724
La estrategia de la revolución perpetua de Mao.	Por el Coronel William F. Long. (De la revista *Army*)	732
Bibliografía.		740

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 30 pesetas. - Suscripción semestral ... ... 165 pesetas.

Número atrasado ... ... 40 » Suscripción anual ... ... 330 »

Suscripción extranjero:... 420 pesetas, más 60 pesetas para gastos de envío.

MOSAICO MUNDIAL

Por V. M. B.

La plaga del terrorismo.

La conducta heroica de la auténtica e inconfundible R.A.F. (Royal Air Force) en la Batalla de Inglaterra, mereció aquella frase lapidaria de Churchill: "Nunca tantos debiéron tanto a tan pocos". Lamentablemente, hoy día existe otra R.A.F., la Rote Armée Fraktion, de la que podríamos decir todo lo contrario: "Nunca tan pocos tuvieron atemorizados a tantos". Y esto se puede referir a todos los grupos similares. Pues aunque la banda Baader-Meinhof y alguna otra de las guerrillas marxistas, anarquistas, separatistas o ultranacionalistas —especializadas en secuestros, atracos a bancos y colocación de explosivos en cuarteles, comisarías y juzgados—hayan sido desarticuladas, el terrorismo mundial, llevado a cabo por unos miles o quizá tan sólo centenares de activistas, se las ha arreglado para inquietar a grandes sectores de la población en países de muy diferente gobierno. Naturalmente que estos revolucionarios que real o solo aparentemente hacen la guerra por su cuenta (no hay que olvidar su propósito de celebrar un congreso en Tokio) tienen justificaciones para su conducta. ¿Quién no las tiene si creemos que cualquier situación favorable a unos da razón a los otros para tomarse la revancha?

Cierto es que la inquietud provocada por tales acciones ha hecho reaccionar por fin a la ONU. Al menos, su Secretario, Walheim, ha afirmado que la Organización no puede asistir como mudo espectador a la ola de terror y violencia que azota el mundo, por lo que propone que el problema sea tratado en Asamblea General con el fin de adoptar medidas apropiadas para evitar que, en el futuro, mueran más víctimas inocentes de estos actos violentos. Ojalá sea así, pues si es cierto que siempre ha habido actos aislados aunque importantes de índole parecida, su repetición viene convirtiéndose desde hace años en costumbre. Y aunque ya se ha legislado abundantemente sobre su condena, los actos terroristas, de los que la aviación comercial es víctima preferente, siguen proliferando sin que hasta ahora se haya encontrado ningún medio eficaz para detenerlos, ni tan siquiera para castigarlos. De todos modos, sea cual fuere el tipo y energía de las contramedidas, éstas sólo deben aplicarse ajustándose estrictamente al Derecho Internacional.

Aunque de distinta índole es muy lamentable y enteramente repudiable la acción llevada a cabo por un comando de "Septiembre Negro" contra los atletas israelíes durante la Olimpiada de Munich. Todo el mundo quedó impresionado por una acción tan extemporánea y por su trágico final. Pero, sea cierta o no la intervención de "consejeros" israelíes en la drástica resolución del caso, no cabe duda de que la consiguiente operación militar contra el Líbano por Israel mermó a esta

nación muchas simpatías y condolencias en otros países. Incluso los estados y organizaciones árabes que habían repudiado la intervención de los fedayines independientes, terminaron por solidarizarse con ellos.

Una vez más se reveló la inoperancia de la ONU mientras exista el derecho al veto por parte de las grandes potencias o "socios fundadores". Así, la URSS y China vetaron la propuesta sobre terminación de las operaciones militares, presentadas por Gran Bretaña, Francia, Bélgica e Italia, porque incluía una condena de las actividades terroristas. Pero Estados Unidos de quien se esperaba una intervención mediadora vetó a su vez la propuesta de Somalia, Guinea y Yugoeslavia sobre el cese inmediato de las acciones de represalia. De ahí que algunos comentaristas políticos hayan sacado una atrevida consecuencia "sobre todo en época de elecciones, Israel influye más sobre USA que ésta sobre Israel".

Otros opinan que, si no puede tolerarse el terrorismo a escala de guerrilla, menos debe aceptarse a nivel de práctica de Estado, sea o no como represalia. Todavía peor, si a la acción de un comando, teórica o prácticamente disidente, se responde con la invasión territorial—apoyada por aviones y carros de combate—del país que alberga grupos adversos pero no participa directamente en sus acciones. De seguir esta práctica, muchas naciones estarían en guerra permanente con sus vecinos.

Cierto es que Golda Meir ha hecho una apología pública del castigo como "derecho natural y humano así como un deber", pero (siguen los comentarios) aparte de que el famoso "ojo por ojo, diente por diente" haya adquirido una interpretación tan amplia, la venganza no puede ser patente de operaciones, sin respeto a las soberanías nacionales ni temor a la extensión de un conflicto que podría poner en peligro el difícil equilibrio mundial

El caso es que estos acontecimientos han dado al traste, al menos de momento con negociaciones que, al parecer estaban en vías de aceptación. De ser tales rumores ciertos, a cambio de la apertura del Canal de Suez y la posible explotación de pozos petrolíferos en la península del Sinaí, les serían devueltos a Egipto y Jordania "parte" de los territorios ocupados, quedando el resto (aproximadamente una mitad) bajo arrendamiento o "posesión temporal" de Israel. Pero —continúa la suposición—conocedores los guerrilleros de este plan, decidieron "cargárselo"... y lo consiguieron.

Al margen del conflicto, la URSS desplaza su influencia mediterránea de Egipto a Irak y Siria, donde espera reinstalar bases que sustituyan a las abandonadas. Hasta se habla de un eje Bagdad-Damasco (doctrinalmente propicio a Moscú) que sustituya al "triángulo" Trípoli-El Cairo-Jartum (anticomunista y geográficamente más alejado).

Inglaterra parece dispuesta a vender armamento a Egipto, especialmente aviones "Jaguar" y "Lightning", así como misiles "Rapier", para sustituir las 65 bases de SAM-3 desmanteladas en El Cairo y la presa de Assuan por los rusos, que dejaron otros 80 de SAM-2.

En cuanto al deterioro del acercamiento germano-egipcio, tras el "incidente" de la base aérea de la OTAN en Fuerstenfeldbruck, parece que será soslayado. Si bien, para evitar mayores males en el futuro, es probable que se constituya en Alemania una fuerza "federal" antiterrorista. También en los Estados Unidos, el secuestro de huéspedes de la Administración se considerará delito federal, pudiendo ser castigado con cadena perpetua.

Esto no quita para que las técnicas y tácticas de los secuestros (especialmente los aéreos) sigan avanzando. Los grupos de asaltantes tienden a ser más numerosos y organizados y los abordajes se llevan a efecto dentro de un mayor muestrario de posibilidades. Hasta se ha llegado a efectuar uno en bicicleta. Pero también se mejoran los medios antisecuestro; entre otros, el establecimiento de dispositivos que incapaciten la apertura de la puerta trasera de los "Boeing 727" y otros tipos favoritos de los secuestradores (por la facilidad que prestan para saltar desde ellos en paracaídas).

En un concepto más amplio, los Estados Unidos y Canadá han colaborado en un nuevo tratado contra la piratería aérea. Y basándose en esta propuesta, otras 17 naciones participarán en la reducción de un compromiso internacional. Le deseamos más suerte que la alcanzada por otros anteriores.

El Japón, a su aire.

La entrevista Nixon-Tanaka, en Honolulú, celebrada a instancias del presidente ame-

ricano ha supuesto para el presidente del Gobierno japonés el reconocimiento y aceptación de su independencia política. A los veintisiete años de su rendición incondicional, Japón se ha liberado de la tutela de los Estados Unidos. Hace un año tan solo se vió obligada a revaluar el yen y limitar las exportaciones a USA para reducir su competencia. Y sólo se enteró de la apertura USA a China después de realizada. Ahora Nixon incluso ha dado a Tanaka el V.° B.° para su acercamiento a China continental; que exige gran tacto para llevarse a buen fin, ya que—según el tratado vigente de defensa USA-Japón—las fuerzas estadounidenses pueden utilizar las bases japonesas para defender a Formosa.

Para reducir el déficit USA de 3.800 millones de dólares con respecto al Japón, éste comprará a su deudor 1.000 millones de uranio, trigo y aviones en el próximo año. Tanaka no quiere comprometerse a largo plazo, ya que confía en que la potencia económica de su nación (actualmente la tercera, después de los Estados Unidos y la URSS) aumente aún más al invadir comercialmente a China. Lo cual no se sabe hasta que punto sea prometedor, ya que los 800 millones de chinos no suponen, ni cuantitativa ni cualitativamente, un gasto proporcional.

Pero la visita de Nixon fue como un acto de presentación del Japón en la sociedad de los Grandes (aunque no pueda ser miembro permanente de la ONU ni pueda considerársela como potencia militar). Además de China, Rusia está muy interesada en establecer permanentemente una estrecha amistad, Japón se deja querer, mirando de reojo a Corea del Norte a la espera de que se decida su unión con el Sur, y confía en colaborar en la reconstrucción de Vietnam.

El "Tristar", estrella en Farmborough, ha sido presentado recientemente en España.

Pero allí las cosas van aun con calma. La suerte de las armas es cambiante. En los ataques a bases aéreas del Sur se han destruido un considerable número de aviones y el cerco de ciudades y su ruptura se repite por ambos bandos. El príncipe camboyano Sinanuk, residente en Pekín, actuando de portavoz de Chu-En-Lai, ha dicho que la guerra terminará poco después de las elecciones americanas. De no ser así duraría por lo menos otros cuatro años. Por de pronto, prosigue lo que Pemán ha llamado la "operación retorno" (de los soldados americanos a su patria). También Corea retirará todos sus efectivos: 30.000 hombres, entre solda-

dos de tierra (dos divisiones), infantes de marina y fuerzas aerotransportadas. De seguir la lucha se notará su ausencia, pues la bravura de estos soldados es proverbial.

Mientras Kissinger y Le Duc Tho juegan, aparentemente, al escondite en Asia y Europa, el Vietcong gestiona otra nueva propuesta, tan parecida a las anteriores que podría ser la misma: gobierno de coalición; independencia y autodeterminación de un Sur no "vietnamizado"; terminación de los bombardeos, de la colocación de minas y del bloqueo de los puertos del Norte; alto en toda actividad militar en Vietnam del Sur; cese de la ayuda americana al gobierno de Van Thieu.

Tres pilotos han sido liberados por Hanoi después de haber prometido abandonar toda actividad militar. Con ellos suman doce los militares estadounidenses puestos en libertad por los norvietnamitas. Como se calcula que habrá unos 5.000 prisioneros norteamericanos en Vietnam, no puede decirse que sea mucho liberar; aunque para muestra baste un botón.

A través de Europa.

Durante el compás de espera de las elecciones alemanas y americanas, se siguen celebrando contactos entre los Jefes de Estado en torno a la ampliación de la Europa de los Seis, a la de los Diez. No importa que del otro lado del telón de acero (hoy apenas de papel de estaño), la URSS ataque al Mercado Común acusándole de que sus monopolios han dejado en la calle a dos millones de trabajadores

Pero parece que ante el peligro de una inflación general, va perfilándose un fondo europeo de cooperación económica

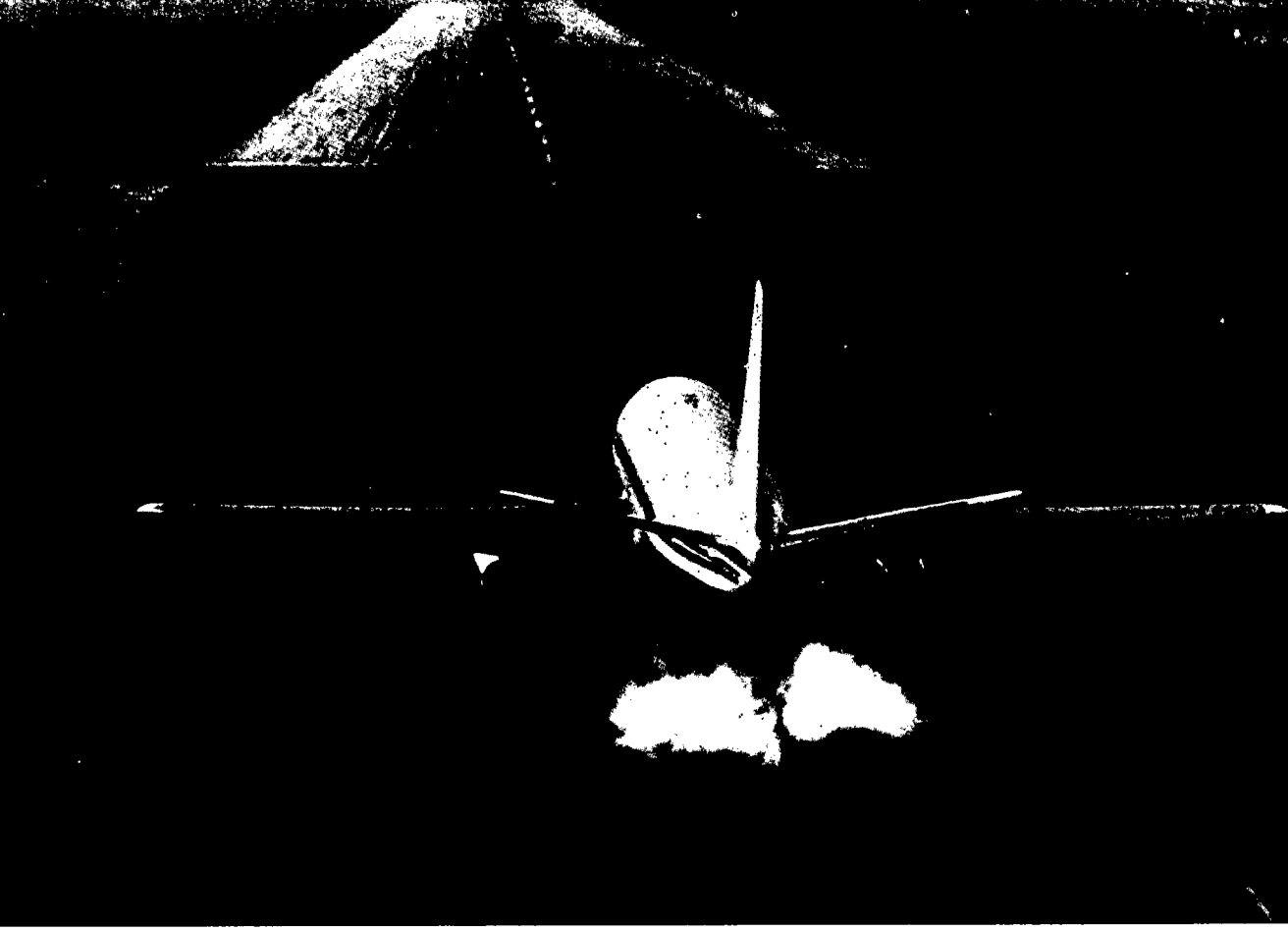
Pero al tiempo que se habla de la posible retirada de tropas americanas y de la OTAN en el centro de Europa con su contrapartida al otro lado del telón, se siguen celebrando maniobras que no predicen un futuro inmediato de esta decisión. Las fuerzas del Pacto de Varsovia efectuaron en Checoeslovaquia las maniobras "Escudo 72" nombre que paresugerir una tenaz postura defensiva, con intervención de 100.000 soldados de dicha nación y de Hungria, Alemania Democrática, Polonia y la URSS. Se interpretó el despliegue como una advertencia a las naciones invitadas como espectadores: Rumanía y Bulgaria. Dos días después comenzaron las maniobras de la OTAN "Strong Express" (denominación que puede insinuar una respuesta pronta y fuerte), de carácter predominantemente aeronaval.

Sin prestar atención aparente a estos alardes, prosiguen las conversaciones diplomáticas entre la República Federal Alemana y Polonia para intentar, entre otras cosas el intercambio de una fuerte ayuda económica por el retorno de 300.000 alemanes (vecinos incómodos de Polonia) a su país de origen.

Nadie sabe concretamente qué efectos haya tenido el paso de Kisinger por Moscú, pero se supone haya supuesto una baza importante para acuerdos bilaterales sobre la limitación de armamentos, relaciones comerciales y posible intervención soviética en problemas monetarios. Dado el fuerte respaldo en reservas oro de Rusia, ¿tendrá influencia en el establecimiento de un nuevo precio para este sustancioso metal e incluso sobre la salud del dólar? El pago (sin intereses) de los 500 millones de dólares adeudados por la Unión Soviética a los Estados Unidos puede ser sólo un primer paso.

En el Ulster, el IRA católico y el UDA protestante denuncian la acción de los paracaidistas ingleses, a los que acusan de disparar indiscriminadamente y matar inocentes. Estos reconocen que los disparos con que los francotiradores abaten a los soldados ingleses no son tan indiscriminados, puesto que el blanco es fijado cuidadosamente con mira telescópica.

Entre la barahúnda de acontecimientos internacionales de toda índole, entre los que siempre causa un impacto más fuerte lo tenebroso, es grato resaltar los dirigidos al progreso indiscriminado. Así, la ampliación de la feria aeronáutica de Farnborough que, de exclusivamente británica, ha pasado a ser mundial. En ella, puesto que no pueden cambiarse los modelos de un año para otro, siguen siendo entrellas, entre otros aviones también notables, el Concorde anglo-francés, el DC-10 americano y el Lockheed-1011 americano, con motores ingleses Rolls-Royce. Este último conocido también por el nombre de Tristar, después de una accidentada carrera económica ha logrado asegurar su madurez, habiendo sido presentado, casi simultáneamente, en Madrid y Londres. Es el más directo rival del anteriormente citado DC-10 y del Airbus europeo, en cuyo proyecto—como es sabido—toma parte España.



EL ATERRIZAJE AUTOMATICO

Por ANTONIO GONZALEZ-BETES FIERRO
Comandante Ingeniero Aeronáutico.

(Trabajo premiado en el XXVII Concurso de Artículos «Nuestra Señora de Loreto.)

«El día en que un avión pueda llegar a su destino con cualquier tiempo meteorológico, el transporte aéreo sería superior a los demás.»
(Del discurso del Presidente en la apertura de la Conferencia Anual de la IATA, 1963.)

Introducción.

Durante los dos últimos decenios, se ha gastado mucho dinero y esfuerzos en investigación y desarrollo para tratar de resolver el problema de aproximación y aterrizaje de aeronaves, en condiciones atmosféricas de baja visibilidad.

Inicialmente, el esfuerzo se ha canalizado en desarrollar mejores equipos e instrumentos de a bordo, junto con mejoras en el equipo ILS. Después, se ha progresado mucho debido a los sistemas automáticos de control de vuelo, pues hizo posible el acoplaje del piloto automático a los haces del ILS. Posteriormente se ha desarrollado el equipo de calculadoras adaptables a los sistemas ILS actuales.

Siempre es útil recordar que contemporáneos nuestros afirmaron, de forma tajante, que una velocidad superior a los 40 km./hora era perjudicial y provocaría enfermedades; más tarde se dijo que sería imposible que una aeronave pudiese franquear la barrera del sonido, pues se desintegraría, desapareciendo en un mundo desconocido; lo mismo se predijo con el aterrizaje automático hace cuarenta años; nadie lo creía posible. Sin embargo, al alcanzar la meta del CERO-CERO o romper la barrera meteorológica, que impide que las aeronaves tengan capacidad todo tiempo, es la última parte de la batalla.

Se trata en este artículo de analizar el aterrizaje automático como sistema, estudiando sus elementos y las relaciones entre ellos para alcanzar el objetivo propuesto.

Generalidades.

La ARB, IATA, OACI, FAA y otros organismos, a niveles nacional e internacional, manifestaron a principio de esta última década, que el aterrizaje automático debía ser atacado en un programa de tres fases: En la primera, los mínimos meteorológicos de 90 y 1.200 metros de altura de nubes y visibilidad horizontal, respectivamente, debían reducirse a 60/800 metros. La segunda fase era prever una reducción para disminuir esos mínimos meteorológicos hasta 30/400 metros y la tercera fase del programa debía llevar a la aeronave al aterrizaje automático sin visibilidad y esto en sus tres subfases, primera reducción a 15/200, segunda a 0/50 y tercera a 0/0. Estas fases se planificarían tomando como base el ILS en su estado actual.

Han aparecido los términos aterrizaje «automático» y «todo tiempo», y parece conveniente aclarar que no significan lo mismo. En cuanto a automatismo se refiere, «vuelo automático» se aplica por ahora sin discriminación a todos los modos de vuelo del avión en que una o más funciones del piloto —normalmente manuales— se efectúan por un medio automático, aunque con ciertos retoques o reajustes por parte de aquél. Así, los vuelos automáticos son combinaciones de manuales y automáticos, y el que predomine unos sobre otros depende de la amplitud de las intervenciones del piloto y de la frecuencia de las mismas. Por tanto, el aterrizaje automático podría definirse como un sistema de aproximación, aterrizaje y rodadura, capaz de dar guiado automático a la aeronave, con respecto a una trayectoria establecida.

Cuando el tiempo meteorológico es bueno, de todos es conocido que el aterrizaje no presenta grandes dificultades a los pilotos bien entrenados. Si el tiempo empeora, el alcanzar la pista es una maniobra sutil y delicada y el piloto usa sus instrumentos para guiar a la aeronave hasta una compuerta electrónica, situada en el espacio, para continuar como por unos invisibles «raíles» electrónicos, hasta el contacto visual. Parece desprenderse, por tanto, que la visibilidad es el único factor a considerar y no es así, el aterrizaje «todo tiempo» debe efectuarse con cualquier tiempo meteorológico y no sólo cuando la visibilidad es suficiente. Un aterrizaje a veces no se realiza cuando hay excesiva nieve, hielo o agua en la pista, o cuando el viento cruzado alcanza valores prohibitivos o sopla a velocidades de huracán. Así, contempladas las cosas, el aterrizaje «automático» puede definirse como «aquel que se efectúa con visibilidad muy baja y condiciones aceptables en pista». Esta definición sí incluye los dos conceptos de automático y todo tiempo y, por tanto, se estima como la más aceptable.

La OACI (Organización Internacional de Aviación Civil) ha definido los límites de esa visibilidad, en la que intervienen la de pista (RVR) y la altura de nubes, o mejor «altura de decisión», estableciendo las categorías de aterrizajes que se indican en la Tabla I. Estas categorías han sido aceptadas internacionalmente y así nos referiremos a ellas.

El aterrizaje CERO-CERO es, por tanto, sinónimo de categoría III c.

Objetivo y ventajas del aterrizaje automático.

El objetivo del aterrizaje automático es muy claro y consiste en alcanzar resultados similares, en las condiciones ya definidas por la OACI, con respecto a aquellos que se obtienen con buena visibilidad o

TABLA I

CATEGORIAS DE ATERRIZAJES SEGUN LA OACI

Categorías	RVR		Altura decisión	
	Pies	Metros	Pies	Metros
I	2.600	800	200	60
II	1.200	400	100	30
III A	700	200	0	0
III B	150	50	0	0
III C	0	0	0	0

Nota.—Las categorías I, II y III fueron definidas por la OACI en el año 1963; las III A, III B y III C lo fueron en el año 1966.

VMC (condiciones meteorológicas visuales).

Las ventajas del sistema de aterrizaje automático son variadas y de alcances diversos; entre otras pueden citarse como más importantes las siguientes:

1. Reduce la carga de trabajo de la tripulación.

2. Mejora la precisión de las aproximaciones y aterrizajes.

3. Aumenta la seguridad en condiciones VMC.

4. Reduce los riesgos de aterrizaje cortos o largos, disminuyendo los incidentes y accidentes.

5. Aumenta la regularidad de los vuelos.

6. Disminuye los costes de operaciones de las compañías aéreas.

Parece oportuno hacer algunos comentarios sobre las ventajas mencionadas. Se ha comprobado que los puntos de contacto de la aeronave con la pista con control manual están muy dispersos y si se toma como origen para medir el borde de entrada de la pista, se extienden desde 200 metros a 1.200 metros; en cambio, con control automático la dispersión es sólo de 200 metros alrededor del punto de contacto ILS.

Para certificar un sistema de aterrizaje automático hay que demostrar que la aeronave alcanza la compuerta de los 100 pies (Cat. II), con una precisión de ± 10 pies en la vertical y ± 35 pies en la horizontal (el 95 por 100 de las veces) y que el entrar largo en la pista, es una ocurrencia que se producirá sólo una vez en 20 aterrizajes. Con las condiciones anteriores puede comprenderse fácilmente que serán escasas las aproximaciones frustradas, evitando así la secuencia de acontecimientos que traen consigo. La regularidad es una cuestión clave del transporte aéreo y es lo que más atrae del mismo. Si a las demoras más o menos habituales se le unen a su vez las «diversiones» a aeropuertos alternativos, por estar cerrado el aeropuerto de destino, se producirán serias molestias para los pasajeros y gastos considerables a las Compañías. Pues bien, el aterrizaje automático no cabe duda que ha mejorado notablemente la regularidad, al disminuir los mínimos operativos permitidos, evitando las «idas» a otros aeropuertos.

La Compañía BEA ha proporcionado datos para el Aeropuerto de Londres (Heathrow) del porcentaje de aterrizajes con vuelos programados, teniendo en cuenta el RVR y manifiesta que con 800 metros RVR, el porcentaje de vuelos regulares que aterrizan es del 95 por 100; disminuye al 80 por 100 para RVR igual a 600 metros y al 15 por 100 con RVR alrededor de 300 metros. La Compañía aérea que logre poseer aeronaves con capacidad RVR de 300 metros, podría conseguir que todos sus vuelos alcanzasen el aeropuerto de destino en el 95 por 100 de las veces; una indiscutible e interesante meta económica que hace posible el aterrizaje automático. Otro aspecto se re-

fiere a la reducción del trabajo del piloto y de la tripulación. Si se tiene en cuenta que el régimen de errores de cualquier tarea aumenta rápidamente después de alcanzarse un cierto grado de complejidad, el óptimo rendimiento en el pilotaje de la aeronave se alcanza simplificando las tareas a realizar, lo que evidentemente se consigue sin lugar a dudas, automatizando las secuencias de aterrizaje.

Análisis del aterrizaje automático.

El análisis del aterrizaje automático puede efectuarse desde muchas vertientes, pero se entiende que la contemplación como sistema tiene mucho atractivo. En efecto, si por «sistema» se entiende el conjunto de elementos, las relaciones entre ellos y los procedimientos para alcanzar un objetivo específico; la aplicación de esta definición está claro que nos conduce fácilmente a considerar los elementos que componen el mismo las **relaciones** entre ellos y el **objetivo** a alcanzar. Como esto último ya ha sido definido se procederá con los elementos.

Elementos del sistema.

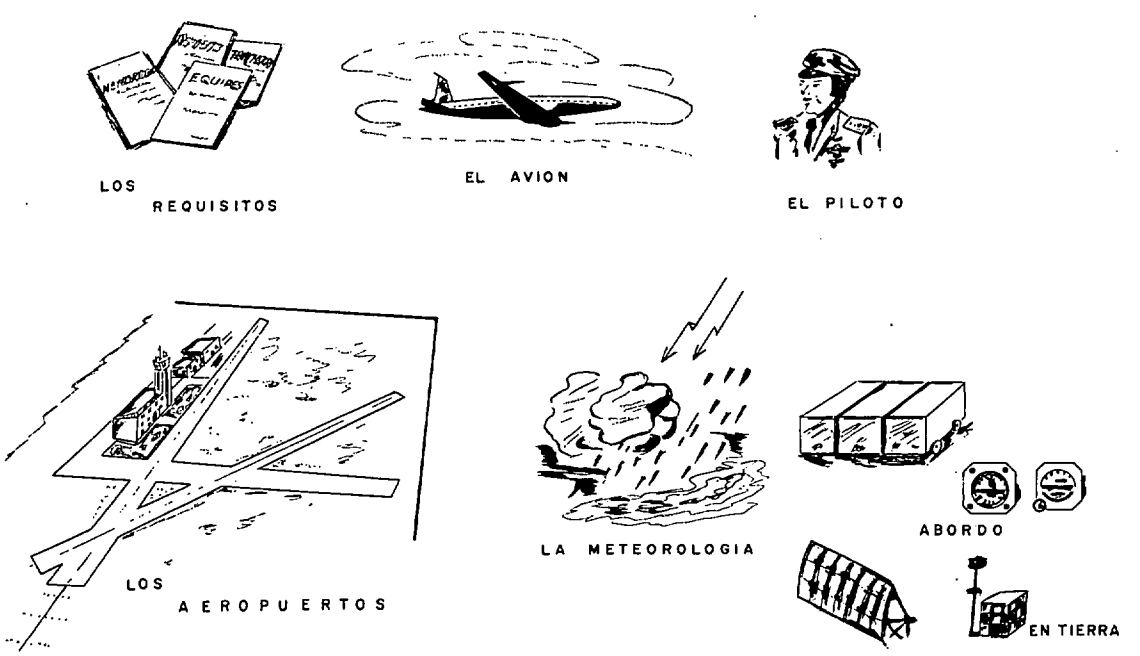
En la figura 1, «Elementos del sistema», pueden observarse de una manera gráfica los seis elementos básicos y que reseñamos a continuación:

— Los requisitos.
— El avión.
— El piloto.
— Los aeropuertos.
— La Meteorología y, por último,
— Los equipos.

Si se profundiza ahora en cada elemento de los reseñados, se entiende que puede conseguirse una visión bastante correcta de la estructura de los problemas existentes, teniendo en cuenta las relaciones entre los elementos.

Los requisitos.

Como se ha dicho anteriormente, el objetivo del aterrizaje automático es obtener resultados en baja visibilidad similares a los conseguidos con el control manual en visibilidad ilimitada.



ATERRIZAJE AUTOMATICO
ELEMENTOS DEL SISTEMA
- FIGURA 1 -

Para obtener esos resultados, los directivos de cualquier línea aérea que necesiten el aterrizaje automático para las aeronaves de su Compañía, tendrán que establecer o cumplir unos requisitos, tanto operativos como técnicos, ya que o bien han sido promulgados por las Autoridades de la Aviación Civil del país que se trate o tendrán que someter a aprobación los que haya redactado la Compañía. Los requisitos afectan en mayor o menor grado a todos los elementos del sistema; en efecto: hace falta un certificado de aeronavegabilidad especial para aterrizajes en la categoría que se solicite (Cat. II o Cat. III A), un plan de entrenamiento para las tripulaciones por afectar a sus cualificaciones para aterrizajes automáticos, a los aeropuertos por lo que significan las características y actuaciones de los equipos de navegación radio allí instalados y, por último, a los equipos de a bordo para poder cumplir las actuaciones y la seguridad de funcionamiento exigida para operaciones todo tiempo. Parece evidente que los requisitos deben responder también a los usuales conceptos de uniformidad en las especificaciones y publicaciones, así como internacionalidad.

La aeronave.

Ya se ha mencionado y es preceptivo en todos los países que a las aeronaves se les extienda un «certificado de aeronavegabilidad especial», para operaciones aéreas en baja visibilidad y según las categorías OACI, señaladas en la tabla I. Se entiende que la seguridad en las operaciones todo tiempo, debe incluir el o los métodos por los cuales la Compañía Aérea, de acuerdo con el fabricante de la aeronave y de sus equipos de a bordo, va a conseguir la seguridad adecuada según la experiencia ya existente. Esto trae consigo un estudio muy detallado de todas las actuaciones de la aeronave y de sus equipos radioeléctricos, teniendo en cuenta los textos orientativos de los Anexos de la OACI «Operaciones de Aeronaves», «Aeronavegabilidad», «Telecomunicaciones Aeronáuticas», «Aeródromos», etc. Actualmente, algunas aeronaves llevan instalaciones que incluyen equipos no integrados, lo que trae consigo graves problemas técnicos y económicos. Cualquier Compañía Aérea, por tanto, debe solicitar, al menos, que sus aviones vengan equipados con sistemas de control automático de vuelo (AFCS), dispositivos aumentadores de estabilidad en los tres ejes, pilotos automáticos y control automático de gases. Con esta base ya puede pensarse en las diferentes calculadoras: de localizador y senda de planeo (con dispositivo de desensibilización de la señal de planeo, en función de la altura), de enderezamiento, de rodaje y de aproximación frustrada. Importancia grande tienen los mandos de la cabina, la presentación de la información y los monitores adecuados. En equipos, se completará esta visión.

El piloto.

Las calificaciones de la tripulación deben estudiarse cuidadosamente; aunque el aterrizaje automático va a dejar «libres las manos» al piloto, esa libertad le impone otras tareas no menos importantes de decisión que son posibles si conoce bien las limitaciones del sistema, los reglajes óptimos, las conmutaciones rápidas y el detectar, instantáneamente, por medio de la instrumentación adecuada, las discrepancias, errores y averías. La figura 2, «El piloto como elemento del sistema de aterrizaje automático» señala claramente estas dependencias y conocimientos: el piloto recibe información directa del sistema AFCS y controla por los monitores y el director de vuelo, las actuaciones del avión. Hay establecidos «canales» de realimentación para controlar el desarrollo de las maniobras.

Es conveniente señalar que sobre la actuación del piloto existen dos filosofías, una norteamericana y otra inglesa o europea. La primera estipula que el piloto debe ser parte del sistema y estar bien enterado de lo que ocurre en las maniobras, verificando la «calidad» de las actuaciones de la aeronave, a través de los instrumentos y monitores. Los norteamericanos consideran inaceptable un sistema sin este requisito. Los ingleses siguen hasta ahora la práctica de instalar sistemas que ofrezcan tanto o más seguridad que el piloto mismo, esto es, sistema de fallo operativo (fail-operative), incluyendo la posibilidad de avería de una parte

del mismo, pero siguiendo el sistema en funcionamiento, sobre todo en los «últimos treinta segundos» antes de que las

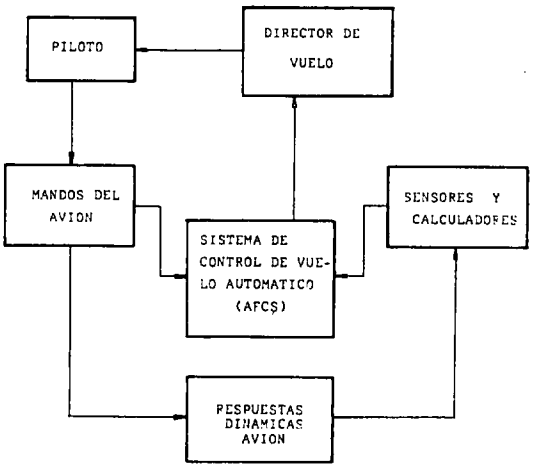


Figura 2.—El piloto como elemento del sistema de aterrizaje automático.

ruedas toquen la pista. Parece que la solución inglesa es más realista y práctica, ya que con las operaciones todo tiempo obtenemos ahora una capacidad que estaba más allá de las posibilidades del piloto humano, lo que podría titularse sistema «ultra-humano». El suponer que el piloto en una de las fases críticas de la maniobra de aterrizaje, por ejemplo, el enderezamiento automático puede intervenir en caso de fallo, es limitar irrazonablemente la capacidad del sistema. Las dos tendencias, «informar» al piloto para que intervenga manualmente en caso de fallo u obtener un sistema sin fallos, centran la cuestión. ¿Cuáles son las soluciones?: Variadas, pues es conocido que el análisis de un sistema no siempre conduce a las soluciones que deben aplicarse y que muchas veces apuntan a las soluciones que no deben tenerse en cuenta. El problema de la decisión, a su vez, es muy complejo aunque indefectiblemente termine en una de las leyes de Parkinson.

El aeropuerto.

Es fácil describir las características que debe poseer un aeropuerto para ser certificado como utilizable en las diferentes categorías. Contemplemos la maniobra normal de aproximación para una aeronave en la figura 3. «Maniobra típica de aproximación inicial al aeropuerto». El equipo radioeléctrico usado para operaciones Cat. I comprende el ILS completo, categoría I y un TVOR. El equipo eléctrico debe comprender luces de aproximación de alta intensidad y «látigo»; luces de contacto, balizaje de pista, lateral y axial. Debe tener también un observatorio de cabecera de pista, con medidores RVR y de nubes.

En cuanto al equipo necesario para categoría II se describe, gráficamente en la

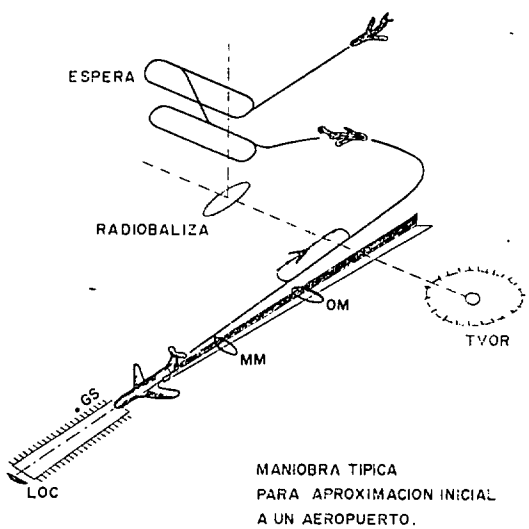


Figura 3.

figura 4, «Equipos de a bordo y de tierra, necesarios según las diferentes categorías OACI» y comprende ILS/Cat. II y el equipo anterior para Cat. I. Aunque no es preceptivo, se recomienda algún sistema adicional de control o guiado en rodadura.

Para Cat. III C es indispensable, además de todo el equipo anterior un sistema de guiado en tierra, para alineación con la pista y rodaje después de la toma de contacto. Si el contacto no es visual y con viento cruzado, parece lógico admitir que debe existir un medio para controlar la aeronave en el eje de guiñada. Uno de ellos consiste en suprimir la desviación del eje de guiñada, justo antes de tocar las ruedas, incluyendo derrape y bajada

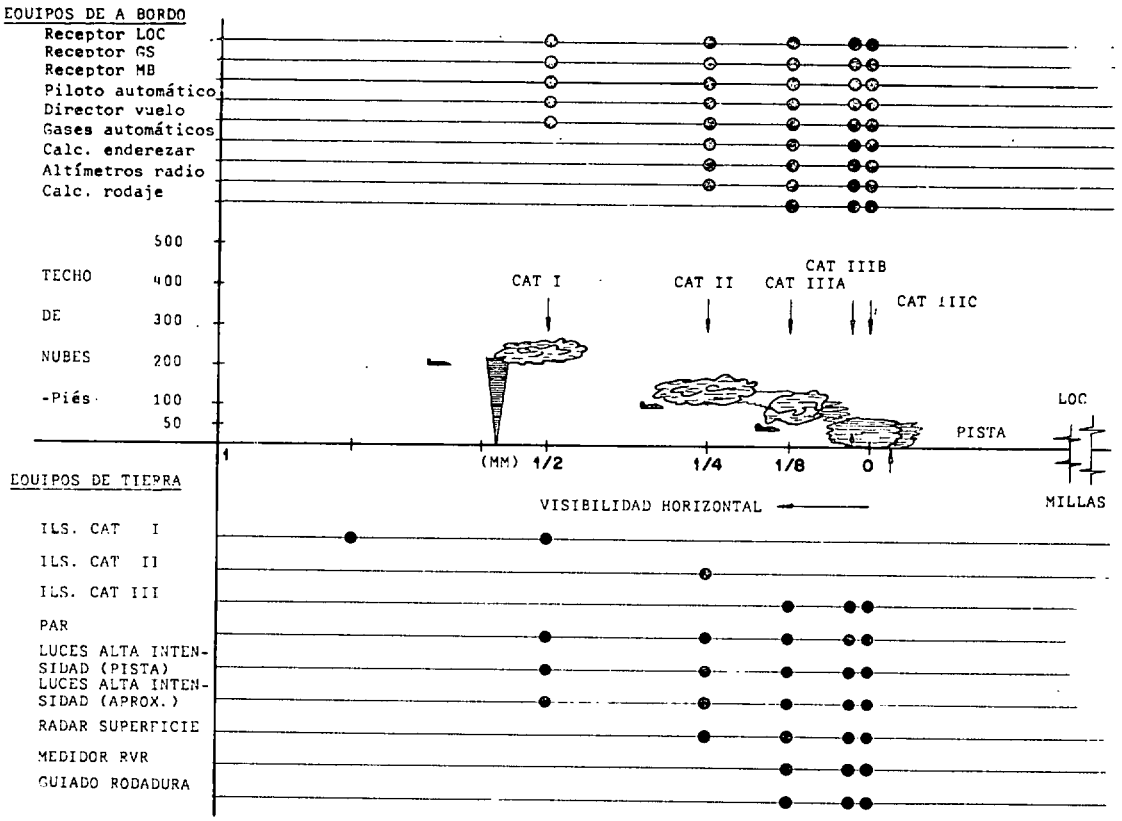


Figura 4.—Equipos de a bordo y de tierra necesarios, según las diferentes categorías OACI.

de ala para corregir viento cruzado. Para el rodaje por la pista, se ha experimentado con notable éxito el uso del localizador. Como sistema en operación, se reseña el BLEU (Bluid Landing Experimental Unit) desarrollado por Inglaterra y que ha dado extraordinarios resultados, pero parece ser que se ha abandonado en favor del guiado ILS.

La meteorología.

Es un elemento que juega un papel muy importante en el sistema y por ahora son escasos los resultados obtenidos, tratando de cambiar las condiciones meteorológicas, que se reducen a visibilidad, nubes y vientos, los meteoros usuales. Parece útil empezar por el análisis de la frecuencia con que se presentan estas condiciones meteorológicas. La figura 5 representa estadísticamente las ocurrencias (en tanto por ciento) al año y para el mundo entero, de diversos mínimos meteorológicos. Por ejemplo, la Cat. I, 60/800 (AD/RVR en metros) ocurre un 1,5 por 100 de veces durante el año. La categoría II se presenta sólo un 0,75 por 100. Las horas/año en que el techo está bajo mínimos en Estados Unidos para Cat. II son setenta horas, veintiséis horas para categoría III A y dieciocho y cinco horas para las categorías III B y III C, respectivamente. La información anterior puede completarse

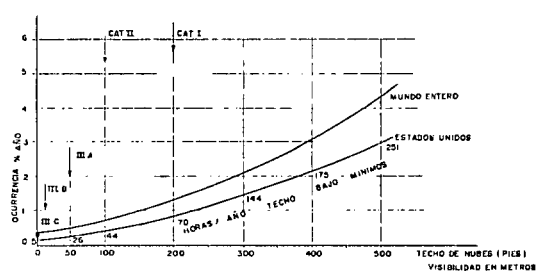


Figura 5.

para diversos aeropuertos con la figura 6, «Frecuencia en horas/año en las diferentes categorías OACI»; obsérvese que el Aeropuerto, con más horas/año en condiciones meteorológicas, pertenece a la categoría II y es el de Kennedy (Nueva York), con unas ochenta horas —según estadísticas del período 1956-65—. Sin embargo, las estadísticas de 1967-69 sitúan a Seatle como el aeropuerto con más horas al año en condiciones, de categoría III A. Esto explica quizá, el interés de los norteamericanos en poseer lo más pronto posible aeronaves con capacidad III A.

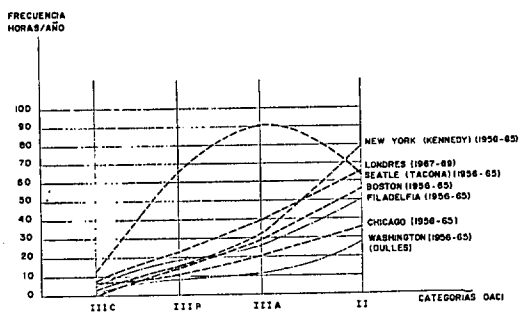


Figura 6.

Otra cuestión interesante es la relación que existe entre la visibilidad meteorológica (VM) y la RVR, ya que es un dato muy interesante para el aterrizaje. En general, puede afirmarse que el valor de RVR siempre es mayor que la VM. De noche, la RVR puede ser doble de la VM y en algunas ocasiones hasta cuatro veces más. Existe, por tanto, un gran campo de investigación sobre la visibilidad y cómo medirla con precisión para informar al piloto.

En el caso de Cat. II, el piloto automático deberá llevar el avión hasta la altura de decisión, que se define como «la mínima altura, tomando por referencia el punto de contacto de las ruedas, desde la cual el avión puede ser llevado con la intención de aterrizar y a la cual el piloto puede iniciar una aproximación frustrada, a menos que él considere que la continuación conduce a un aterrizaje seguro, con referencias visuales»; o sea, que se descarga en las espaldas del piloto la decisión de si hay adecuadas referencias visuales. Pero como las medidas se efectúan cada cierto tiempo, es posible que el piloto se encuentre con condiciones inesperadas, que no coinciden con las informadas. He aquí el relato de una aproximación a la pista 4R del Aeropuerto Kennedy de Nueva York; el informe del controlador de aproximación fue: «ILS en uso, pista 4R, cielo parcialmente cubierto, visibilidad 1 milla, niebla en tierra. Viento NE, a seis. Reglaje altímetro 3030». En el momento siguiente, el observador de meteorología en la pista encontró una visibilidad de un cuarto de milla, pero no se le pudo comunicar al avión por defecto en la línea caliente; cuando el avión estaba a 200 pies, y acercándose a la pista 4R, de repente las luces desaparecieron y sólo quedó para los ojos del piloto una gran opacidad en el parabrisas, por lo cual tuvo que proceder a la maniobra de aproximación frustrada.

De otro informe, «desde 2 millas, la pista era completamente visible y lo mismo el área de contacto, pero casi nos quedamos a ciegas —por la niebla— durante la deceleración, sin embargo, después en el estacionamiento había una visibilidad cercana a 1 kilómetro» (Aeropuerto de Roma, 14 de enero de 1970).

De estos dos relatos, se deduce la importancia del RVR y la conveniencia de medirlo en varios lugares de la pista, con tal frecuencia que evite los peligrosos incidentes reseñados. Otro factor importante es lo que se entiende por contacto visual. Obsérvese la figura 7, que indica la probabilidad de contacto visual para operaciones diurnas, con la senda de planeo en 3º, tanto con nubes como con niebla, para el Aeropuerto de Londres. Con una visibilidad horizontal de 800 metros y altura de ruedas de 300 pies, la probabilidad de contacto visual con nubes es del 80 por 100 y del 70 por 100 con niebla, con un 85 por 100 de aterrizajes efectuados. Luego las condiciones meteorológicas parece que deben analizarse bajo el triple aspecto de VM, RVR y contacto visual, que como se ha indicado difieren entre sí. En el aterrizaje automático, también intervienen otros factores meteorológicos, sobre todo para la Cat. II; además del RVR, interesa conocer el SVR (Slant Visual Range), el viento, la turbulencia y la distribución del mismo. En Cat. III A, el

SVR pierde importancia, pero la gana el RVR. En cuanto a la lucha contra la niebla, en estos momentos se está prestando mucha atención a este extremo por los sectores civiles y militares.

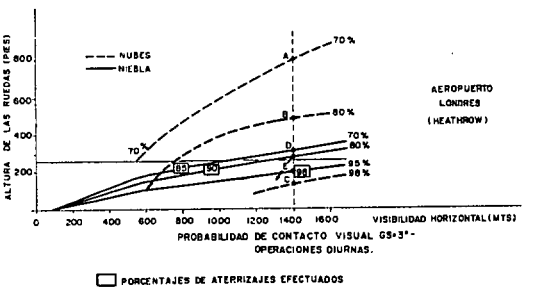


Figura 7.

Se estima que sólo las líneas aéreas de Estados Unidos pierden más de 75 millones de dólares anuales, debido a la cancelación de vuelos domésticos por la niebla. Uno de los medios encontrados, el Fog-Sweep, está siendo experimentado por la ATA (Asociación de Transporte Aéreo USA) y consiste en sembrar la niebla con productos químicos. También la NASA está experimentando una siembra con sal desde el aire y así han logrado que bancos de niebla permanezcan abiertos unos veinte minutos. Otra técnica es el empleo de helicópteros, cuyos rotores fuerzan aire seco de las capas superiores sobre la niebla; la técnica consiste en que el helicóptero sube unos 500 pies sobre la niebla y después desciende haciendo una espiral. La USAF en Alaska está empleando propano desde tierra y hielo seco desde el aire. El sistema de hielo se ha puesto en operación, pues da buenos resultados.

Así termina la breve ojeada sobre la meteorología en relación con el aterrizaje automático.

Los equipos.

Es el último elemento que se va a analizar en el sistema. La figura 4 ya citada, proporciona una síntesis de los equipos de a bordo y de tierra, necesarios según las diferentes categorías OACI. Entre los equipos de a bordo se encuentran los receptores del ILS, el subsistema de control automático de vuelo (AFCS), que incluye los pilotos automáticos y los directores de vuelo; control de velocidad, con los gases automáticos; los altímetros radios y las calculadoras de enderezamiento (flareout) y rodaje (roll-out).

El equipo básico terrestre será el ILS y estará protegido por la OACI hasta el año 1975. Sin embargo, el ILS tiene sus limitaciones, destacando su poca fiabilidad y mucha «suciedad» en los haces. Si no se limpian los haces, los equipos de a bordo no pueden hacer bien su trabajo; esta «suciedad» hace imposible instalar el ILS en algunos aeropuertos, debido a la topografía. El haz de la senda de planeo, como se sabe, guía la aeronave sólo hasta los 50 pies de altura y, por tanto, para el aterrizaje automático, fue necesario el desarrollo de un subsistema a base de la calculadora y del radioaltímetro para salvar este inconveniente. Un parámetro interesante, según los pilotos, sería conocer la «distancia a recorrer», pero esto no lo proporciona el ILS, como no sea añadiéndole el DME. En definitiva, el ILS funciona bien cuando se le «infla» con diversos dispositivos, de «limpieza», de correlación (a fin de evitar interferencias), etcétera...

La figura 8, «Diagrama del canal simple del sistema de aterrizaje todo tiempo», indica de una forma sencilla todos los elementos que ya se han mencionado en el equipado de a bordo. Obsérvense las tres

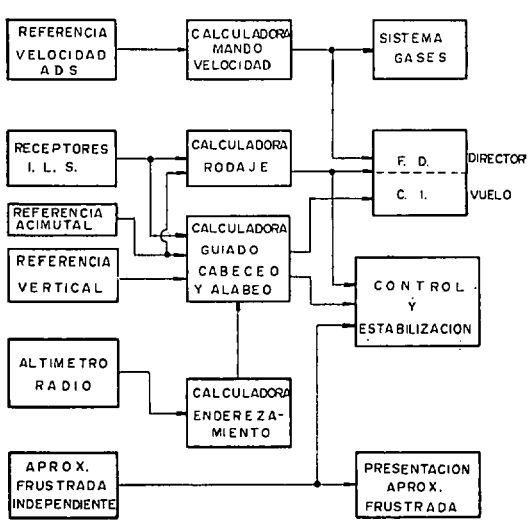


Figura 8.

partes básicas, los sensores, las calculadoras y las presentaciones.

Llegado ya a este punto, después de haber definido el objetivo del sistema de aterrizaje automático, los elementos del mismo y las relaciones entre ellos, parece oportuno mencionar tres sucesos relacionados con el pasado y el presente.

Pasado y presente.

El pasado puede ser el primer aterrizaje instrumental con niebla, realizado por el Capitán R. McIntosh en el año 1921, en el Aeropuerto de Croydon, usando el método de descenso cronometrado. Han pasado cincuenta años, y mirando al presente, lo mejor para comprender los enormes avances conseguidos, es observar las figuras 9 y 10. La primera nos indica las secuencias del aterrizaje automático, fáciles de seguir con las notas, desde que el avión capta el haz del localizador del ILS y guiado automáticamente va acercándose a la pista. El sistema está instalado en el avión inglés trirreactor «Trident» y ha sido desarrollado por la Smiths Industries. La segunda figura ó 10 representa la última y más moderna aeronave, el L-1011 «Tristar» y los equipos del sistema de aterrizaje automático, desarrollado por la Collins-Lear.

Conclusiones.

Después del recorrido efectuado y del panorama contemplado, se puede llegar a las conclusiones siguientes:

a) Es evidente que los refinamientos técnicos introducidos en los equipos de a bordo y tierra, han hecho posible actualmente el aterrizaje automático hasta la etapa de Cat. II. Hoy día se efectúan numerosas operaciones de Cat. II, pues existen aeronaves y aeropuertos ya con esa capacidad.

b) Las filosofías existentes sobre el aterrizaje automático no representan divergencias, sino más bien diferencias, establecidas en parte por las condiciones meteorológicas, habituales en los diversos países.

c) El documento DO-135, de la RTCA, refiriéndose a las operaciones todo

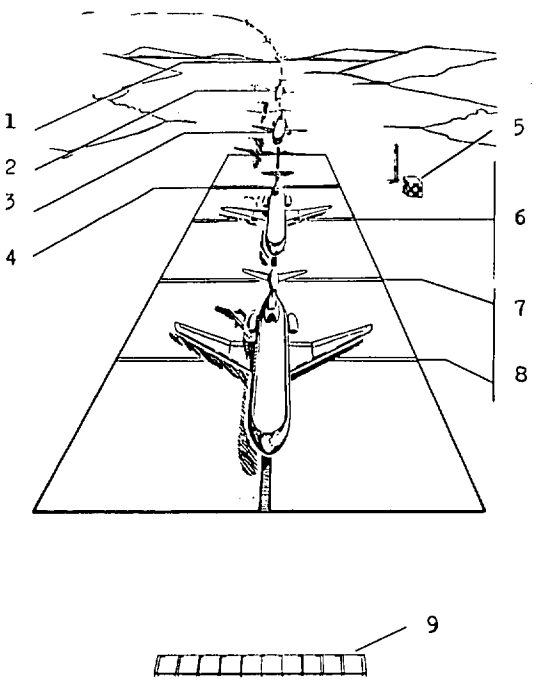


Figura 9.

Usando el sistema «Autoland», el avión se aproxima a la pista en la forma usual, acoplado a los haces del ILS. Sin embargo, al revés que en los sistemas convencionales, en los cuales el piloto toma el mando a una altura de 200 pies, con el sistema de control automático de vuelo, se puede retener el control hasta que las ruedas del avión tocan la pista, efectuando así, la aeronave, un aterrizaje completamente automático.

1.—*1.000 pies. Se comprueban los radioaltímetros. Terminadas las acciones de la tripulación.*

2.—*130 pies de altura de las ruedas. Se mantiene la actitud. Posición y velocidad vigiladas por los pilotos.*

3.—*65 pies de altura de las ruedas. Se cierran los gases automáticamente y comienza el enderezamiento.*

4.—*12,5 pies. Corrección de guiñada. Se inicia automáticamente con los radioaltímetros.*

5.—*Transmisor de la senda de planeo del ILS.*

6.—*Contacto. Se desconectan los canales de cabeceo y alabeo del piloto automático. El control automático de rodaje continúa hasta los 80 nudos y entonces se desconecta automáticamente el control del timón de dirección. La vigilancia del rodaje se efectúa con la velocidad con respecto a tierra y el indicador de distancia a recorrer.*

7.—*80 nudos. Se desconecta automáticamente el control del timón de dirección. Por debajo de los 80 nudos, la presentación transparente en el parabrisas proporciona el guiado en dirección hasta alcanzar la velocidad de entrada en la pista de rodadura.*

8.—*Alcanzada la velocidad de entrada en la pista de rodadura.*

9.—*Transmisor del localizador del ILS.*

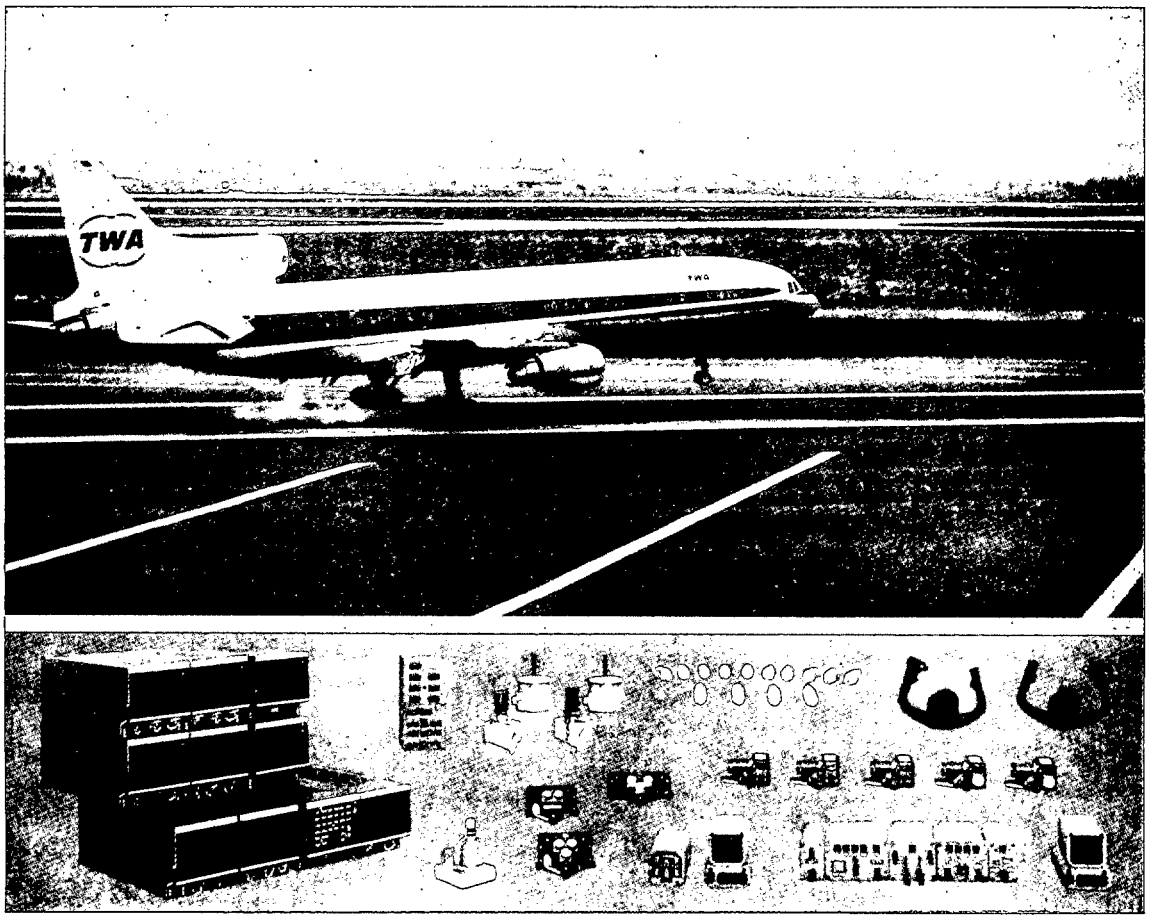


Figura 10.

El más moderno sistema de aterrizaje automático, cuyo desarrollo comenzó en el año 1968, es el que lleva actualmente instalado el L-1011 Tristar. Incluye capacidad para las categorías II, III A y III B. El sistema comprende 10 calculadoras con los mandos, presentaciones y sensores asociados. El sistema de control automático de vuelo consiste en cuatro subsistemas: piloto automático y director de vuelo, aumentadores de estabilidad, control de velocidad y control de vuelo electrónico.

tiempo, dice: «El último objetivo debería ser el desarrollo de un sistema completo todo tiempo para vuelo instrumental, que permitirá al avión operar desde su punto de origen en un aeropuerto, hasta el punto de destino final en otro aeropuerto, sin referencias visuales exteriores a la cabina. Tal sistema, eliminaría la necesidad de restringir aterrizajes y despegues de aeronaves, de acuerdo con los mínimos meteorológicos establecidos», y por último,

d) Los futuros estudios se centrarán en estudiar nuevas reglas IFR para aterrizajes, determinando los perfiles de velocidades, alturas de decisión y de enderezamiento, alineación de pistas y la influencia de los vientos, sin olvidar la iluminación más adecuada.

UN PROGRAMA PARA LA INSTITUCIONALIZACION DE LOS TECNICOS DE AVIACION COMERCIAL

II

Por GABRIEL MARTINEZ GARCIA
Coronel Auditor del Aire
Piloto y Observador

PARTE SEGUNDA DEL PROGRAMA: LA ADMINISTRACION PUBLICA AERONAUTICA

Sumario.

1.—*Organismos rectores de la Aviación Comercial.*

A) Generalidades, concepto y notas.
B) Facultades.
C) Organos.

2.—*La Subsecretaría de Aviación Civil.*

3.—*Organización de Aviación Civil Internacional.*

A) Antecedentes.
B) Estructura.

4.—*Convenios Internacionales sobre Aviación Civil.*

— Un cuadro sinóptico de las fuentes del Derecho Internacional aéreo.

5.—*La Política del Transporte Aéreo.*

1.—Organismos rectores de la Aviación Comercial.

a) *Antecedentes.*

Administración Pública en un sentido etimológico equivale a gestión, gobierno de los intereses o bienes, y podríamos decir, que muy especialmente, de los intereses públicos.

En la esfera del Derecho Público, por Administración se entiende algo que se identifica con el Poder Ejecutivo, y matizaríamos más: Poder ejecutivo que como tal tiene a su cargo el cumplimiento de hecho de todos los fines del Estado.

En este sentido, desde luego simplista, pero que juzgamos suficiente al objetivo que nos hemos propuesto aquí, Adminis-

tración Pública Aeronáutica será entonces, aquella parte del Poder ejecutivo que tiene a su cargo el cumplimiento de hecho de todos y cada uno de los fines que corresponden al Estado en el logro de una Navegación Aérea eficaz. Esos fines son de muy diverso carácter, y por su propia complejidad, necesitan un conjunto de órganos encargados de realizarlos de una manera armónica y ordenada.

La Administración Pública Aeronáutica, precisa, como parte que es de la Administración Pública General, una serie de requisitos que se insertan en el marco del Derecho Administrativo; y la doctrina y los tratadistas aceptan como más comunes los siguientes:

«Independencia», total y absoluta, característica de la personalidad de la Administración para que pueda actuar en su esfera de acción sin interferencia alguna.

«Autoridad», consecuencia de la anterior, porque sin ella en su más amplio sentido, no pueden alcanzarse los fines que tipifican el interés público salvaguardado.

«Responsabilidad», para que ni la autoridad ni la independencia degeneren en mera arbitrariedad.

«Generalidad», que tiene por objeto que sus decisiones de «imperium» abarquen todo el territorio nacional, y que si se refieren a la Administración Pública Aeronáutica por su tan repetida internacionalidad característica o esfera planetaria de actuación, debe tenderse a que tenga carácter universal.

«Permanencia», para que no sufran ni ocultaciones ni intervalos las decisiones emanadas de la misma.

«Prontitud», dirigida a que pueda la Administración con eficacia acudir inmediatamente a poner el remedio allí donde fuere preciso.

«Energía», facultad o nota derivada del principio de autoridad para poder mandar y hacerse obedecer.

«Ilustración», en la persona que la ejerce.

B) Facultades: La primera y fundamental de las facultades que a la Administración se asignan es la reglamentaria, o de dar reglas para que las Leyes se apliquen, y después la imperativa o de mando, esto es, dar órdenes (Decretos y Ordenes) y hacerlas obedecer; facultad ésta que puede ser discrecional o reglada.

La correctiva, supuesto necesario para restablecer el orden jurídico perturbado por las infracciones de sus mandatos.

La disciplina, a aplicar a las infracciones cometidas por sus subordinados.

Y la ejecutiva, «estricto sensu», que consiste en realizar los actos precisos para el cumplimiento de lo reglamentado.

c) *Organos.*

Para ejercitar esas facultades y llevar a cabo el cumplimiento de esos fines, la Administración precisa, según hemos dicho, de determinados órganos que son los empleados administrativos, coordinados y subordinados entre sí, cuyo conjunto constituye la llamada jerarquía administrativa.

Sucintamente, podemos dar una primaria clasificación de la jerarquía en órganos centrales, provinciales y locales. Así, un órgano central jerárquico será la Dirección General de Aeropuertos, un órgano provincial sería la Jefatura de una Zona Aérea, y un órgano local vendría a ser en la Administración Aeronáutica, una Jefatura de Aeropuerto.

Pueden ser también los órganos de la Administración Pública Aeronáutica unipersonales (por ejemplo, el Comandante de Aeronave como delegado de la autoridad del Estado), o corporativos (como lo es, v. gr., el Consejo Superior de Aeropuertos).

Y los clasificaremos, por último, en «activos», «consultivos» y «deliberantes», según que «obren», «informen» o «resuelvan».

Sobre este contexto comprensivo de las líneas maestras de la Administración Pública Internacional, se ocupó en el curso (lo que entendemos constituyó una interesante novedad), del Derecho comparado de los diversos países y su organización Aeronáutica, el Profesor, Gualtia Martorell, catedrático de Derecho Administrativo.

Pero nosotros vamos a fijar aquí nues-

tra atención exclusivamente en el examen de la Administración Pública Aeronáutica española.

2.—La Subsecretaría de Aviación Civil.

El Organismo Rector de la Aviación Civil española es la Subsecretaría de Aviación Civil, que tiene su sede en el Ministerio del Aire, y su estructura orgánica se desarrolla por una disposición muy reciente, la Orden Ministerial núm. 188/72, de 17 de enero. El Decreto núm. 111/71, de 14 de enero, había modificado la estructura orgánica de la Subsecretaría de Aviación Civil, autorizándose al Ministerio del Aire para que dictara las disposiciones necesarias para su desarrollo, así que la Orden primeramente citada nace a la vida del Derecho en cumplimiento de tal disposición, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 130-3 del Decreto 1408/66, del 2 de junio, de adaptación de la Ley de Procedimiento Administrativo a los Departamentos Militares.

Sus competencias, suficientemente claras, se definen así en los cinco apartados del artículo 1.º: A la Subsecretaría de Aviación Civil, corresponde:

1.º Cuanto se refiere a la Aviación Comercial y privada y a las funciones propias de los organismos que de ella dependen.

2.º Asesorar al Ministro del Aire en lo relativo a la política aérea dentro del ámbito de la Aviación Civil.

3.º Dirigir, en general, la política aeroportuaria y atender en particular al establecimiento, conservación y administración de los Aeropuertos y de las instalaciones de Ayudas a la Navegación Aérea.

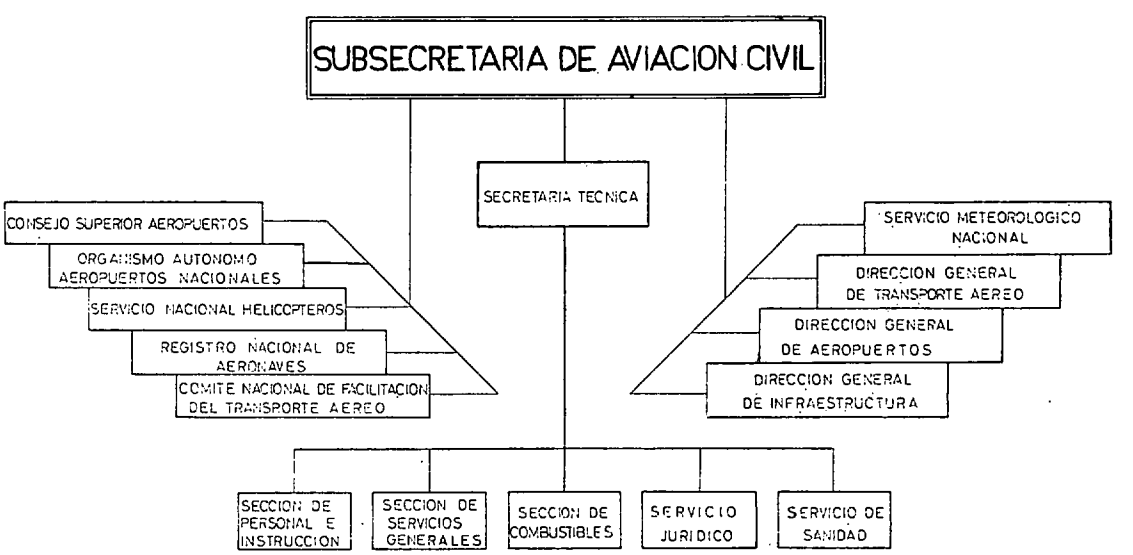
4.º La planificación de las actividades de la Aviación Civil de acuerdo con la política dictada por el Gobierno, así como la de los programas económicos de obras, de mantenimiento y del Plan de Desarrollo.

5.º La administración de los correspondientes fondos presupuestarios.

Decíamos que la complejidad de los fines de la administración da vida a un conjunto de órganos para llevarlos a cabo. Y por lo que respecta a la Subsecretaría española que estamos examinando, nada más ilustrativo que expresarlos en el siguiente diagrama organizativo:

Resulta, pues, que la Subsecretaría de Aviación Civil española está integrada por tres Direcciones Generales (Transporte Aéreo, Aeropuertos, Infraestructura) y una Secretaría Técnica.

De la Subsecretaría depende directamente según muestra el gráfico, el Servicio Meteorológico Nacional, el de Helicópteros y el Registro de Matrícula de Aeronaves.



La Secretaría Técnica es el órgano de trabajo del Subsecretario, cuyas funciones son:

a) Los estudios necesarios para planificación de nuevos aeropuertos y ampliación de los existentes, y los correspondientes a Centros de Control de la Circulación Aérea, Ayudas a la Navegación y Comunicaciones.

b) Dar cumplimiento a los acuerdos adoptados por la Comisión Asesora de Navegación Aérea, en cuanto se refiere a las solicitudes de permisos que afectan a las servidumbres aeronáuticas.

c) Inspección y coordinación de los programas económicos de obras y mantenimiento, así como de los Servicios y funciones que se encomiendan a cada una de las Direcciones Generales y los Servicios.

d) Los estudios económicos para el cumplimiento de los fines de la Subsecretaría y elaboración de los presupuestos necesarios.

e) Preparación de planes e informes para las debidas relaciones entre el Organismo y el Plan de Desarrollo Económico y Social.

f) Las demás funciones que el Subsecretario le encomiende.

A la Sección de Personal e Instrucción corresponde todo lo relativo al estudio y determinación de las plantillas del personal; proveer a los trámites administrativos que afectan a las vicisitudes del personal del Ejército del Aire y de Funcionarios Civiles al Servicio de la Administración Militar con destino en la Subsecretaría, así como atender a su formación profesional o adiestramiento.

La Sección de Servicios Generales tiene en su seno los Servicios de Publicaciones, Contra Incendios y Automóviles, cuyas simples denominaciones señalan sus sometidos sin necesidad de más comentarios, así como la de Combustibles y el Servicio Jurídico que técnicamente depende de la Asesoría General del Ministerio.

El Servicio de Sanidad, con dependencia técnica del Inspector General de Sanidad del Aire, tiene como funciones, informar y asesorar al Subsecretario en materia Sanitaria, mantener el debido enlace con la Inspección de Sanidad del Ejército del Aire, Dirección General de Sanidad, Departamento Médico de la OACI, Organización Mundial de la Salud, y cuantos organismos sean necesarios para una mejor información de ese carácter; la inspección de personal y material e instalaciones de los Servicios Sanitarios en los Aeropuertos y cuantos estudios facultativos pueda encomendarle el Subsecretario.

Destacamos el Consejo Superior de Aeropuertos como órgano consultivo de la Subsecretaría, en orden a la política aeroportuaria. Es Organismo complejo que el Subsecretario preside y lo integran en calidad de vocales natos, los Directores Generales de Transporte Aéreo, Aeropuertos e Infraestructura, y como vocales representativos, uno designado por cada uno de los Departamentos Ministeriales de Hacienda, Gobernación, Industria, Obras Públicas, Comercio, Información y Turismo y Vivienda; designa un vocal representativo la Comisaría del Plan de Desarrollo, la Organización Sindical y el Estado Mayor del Aire, y actúa como Secretario el Jefe de Secretaría Técnica.

El Organismo Autónomo «Aeropuertos Nacionales», como indica la gráfica, depende también de la Subsecretaría de Aviación Civil, siendo Director del mismo el Director General de Aeropuertos. La Administración y Gobierno corresponde al Consejo Directivo que preside el Subsecretario, y del que forman parte como vocales los Directores Generales de Transporte Aéreo, Aeropuertos e Infraestructura, el Interventor Central del Ministerio del Aire y hasta cuatro más de libre designación por el Ministro.

La Dirección General de Transporte Aéreo se desenvuelve en las siguientes secciones: Planificación, Coordinación e Inspección. La de Aviación Comercial.—La de Operaciones.—La de Material.—La de Trabajos Aéreos y la Sección de Aviación Deportiva.

A su vez, la Dirección General de Aeropuertos se descompone en las secciones de Planificación, Coordinación e Inspección, Aeropuertos, Rutas, Telecomunicaciones e Información Aeronáutica.

Y, finalmente, la Dirección General de Infraestructura en una Jefatura de Obras y otra de Mantenimiento que se subdivi-

den a su vez en diversas Secciones especializadas.

Diremos algo más, y antes de dar fin a este apartado, en relación con el Comité Nacional de Facilitación que fue objeto de atención preferente en el Curso (Conferencia de don Pelayo Serrada), por la indudable incidencia que la Facilitación tiene en el moderno Transporte Aéreo, y cuya problemática preocupa cada día más a cuantos están implicados en la actividad aérea civil.

El artículo 12 de la Orden recuerda que el Comité Nacional de Facilitación del Transporte Aéreo se creó por Decreto de 5 de febrero de 1954, con el fin de proponer las disposiciones legislativas y adoptar los procedimientos necesarios para la aplicación del Anexo 9 al Convenio de Aviación Civil Internacional (OACI). Lo preside el Subsecretario de Aviación Civil, por lo que a Aire respecta, los Directores Generales de Transporte Aéreo, de Aeropuertos, de Infraestructura y el Jefe del Aeropuerto de Madrid-Barajas.

Es el caso, que a mayor progreso de la Técnica Aeronáutica, mayores dificultades en las salidas y llegadas y en el despacho de los modernos aviones con sus crecientes dificultades para la entrega de carga y equipajes o cumplimiento de formalidades aduaneras. De estas inquietantes preocupaciones participó a su debido tiempo la OACI (Anexo 9) con las normas y métodos recomendados que inicialmente fueron adoptados por el Consejo ya el 25 de marzo de 1949; inquietud que refleja el propio artículo 22 del Convenio de Chicago, que expresa la obligación aceptada por cada Estado contratante de adoptar, mediante la promulgación de Reglamentos especiales o de otro modo, todas las medidas posibles que faciliten y aceleren la navegación de las aeronaves entre los territorios de los Estados contratantes y evitar todo retardo innecesario a las aeronaves, tripulaciones, pasajeros y carga, especialmente en lo que se refiere a la aplicación de las Leyes sobre inmigración, cuarentena, aduanas y despacho. (En la misma línea, el artículo 23 del Convenio).

El anexo 9 desarrolla esas normas y métodos en ocho capítulos, cuyo simple enunciado pone de relieve lo acuciante de un problema que se agudiza cada día, y que por lo que a nosotros respecta, por atentar a la esencia misma de la «rapidez» que es esencial para el Trasporte Aéreo, se echa de ver sobremanera en nuestros Aeropuertos turísticos en los meses de verano.

Las recomendaciones de OACI se refieren con la minuciosidad y detallismo que caracteriza siempre a los anexos, a la aplicación, a la entrada y salida de aeronaves, a la de personas, a la de mercancías y otros artículos, al tráfico que atraviesa el territorio de un Estado contratante, a las facilidades y servicios para el tráfico en los Aeropuertos Internacionales, al aterrizaje fuera de esos Aeropuertos y a otras disposiciones generales sobre facilitación. Ni que decir tiene la necesidad de que los diversos Estados contratantes vayan adecuando sus reglamentaciones internas a las Normas de OACI, referentes a facilitación, si no se quiere ver en plazo breve el Transporte Aéreo superado por el marítimo y el de superficie, cuyo desarrollo en aras de la competencia mercantil, es indudable en estos últimos años.

3.—Organización de Aviación Civil Internacional.

a) *Antecedentes.*

Estudiada ya, aunque someramente, la estructura del Organismo rector de la Aviación Civil española, cúmplenos examinar ahora la del máximo organismo de la Aviación a escala mundial, OACI, estudio que se completa luego con un análisis de los Convenios Internacionales, para finalizar esta parte después de una referencia a la política aérea. Temas todos estos, que tuvieron en el curso muy felices expositores en la persona de Luis Tapia Salinas como Presidente del Instituto Ibero-Americano de Derecho Aeronáutico y del Espacio; Carlos Gómez Jara, que aportó su experiencia de ex Presidente del Comité Jurídico de OACI; Enrique Mapelli, recopilador y comentarista de los Convenios, o el General Azcárraga, cuyo protagonismo en esta clase de cuestiones a nivel internacional, es indiscutible.

Cuantos se han ocupado de OACI desde sus orígenes, coinciden en señalar en la

Conferencia de Chicago (1 de noviembre de 1944 a 7 de diciembre de igual año), la existencia de dos tendencias doctrinales antagónicas: De una parte, la de la «Libre concurrencia» que patrocinaban los Estados Unidos de América, y de otra, la de creación de un «organismo encargado del control de las líneas aéreas mundiales», que proponían Gran Bretaña y Canadá, o dicho de otra manera: «libertad absoluta», en contraposición a «orden». Es la concepción lógicamente derivada de un país poderoso, Estados Unidos, sin temor alguno a la competencia mercantil aérea que se empieza a vislumbrar en los momentos finales de 1944, en que prácticamente está ganada la guerra, frente a Inglaterra destrozada aeronáuticamente y que ve en la libre concurrencia, su peor enemigo con el acaparamiento de los cielos del mundo.

El antecedente histórico era la CINA, cuya principal aportación al desarrollo de la navegación aérea fue demostrar la posibilidad y la conveniencia de la colaboración internacional, aunque no produjera los resultados apetecidos, de un lado por la pugna de los intereses nacionales, y de otro por el énfasis con que se afirmó el principio de soberanía en la Convención de París de 1919. Pero ya no bastaba. Por un lado se convenía, como dice García Escudero, en la necesidad de nuevos textos para el desenvolvimiento relampagueante del tráfico aéreo que se preveía; por otro lado, los Estados Unidos consideraban la no conveniencia de que se rectificara una Convención, según la cual los Reglamentos aprobados por una cierta mayoría obligaban a todos, y así podrían tener acceso los Estados enemigos con mayor facilidad a la que les otorgaba el restrictivo artículo 93 del texto de Chicago, es decir, que se buscaba una nueva Organización, y para ello nació la OACI.

La nueva organización, como veremos después al estudiar su estructura, se basa en una concepción internacional: en la soberanía de los Estados, y señala en este aspecto García Escudero que se asemeja en su concepción universalista a la de la ONU en la consagración de cierta desigualdad mediante atribución de poderes especiales a un Consejo que se superpone a la Asamblea; con todo, su misma importancia para cuanto no sean recomendaciones, y la naturaleza técnica de sus funciones impiden que se pueda atentar al principio de la soberanía nacional. Quede, pues, claro que en la OACI sus miembros sólo se obligan porque quieren y en la medida que lo quieren. Se sienta, pues, el presupuesto de la soberanía de cada Estado sobre su espacio aéreo y ese principio consta en los documentos que la dieron vida, así como en los restantes que se elaboraron en Chicago. «Los Estados contratantes reconocen que cada Estado tiene soberanía exclusiva y absoluta sobre la zona aérea que abarca sus territorios», dice el artículo primero de la convención. Y tal principio en aras de la navegación aérea, no tiene otra suavización que la de las libertades del aire, cuestión que alguien resumió al decir que en Chicago no se atacó la soberanía; lo que se ventiló allí fueron las libertades de vuelo y aterrizaje y la de Comercio.

El caso es, que persistiendo las dos tendencias dichas en las discusiones de la Conferencia, y al no poder conciliarlas, se optó por una posición ecléctica que permitió acordar la redacción de un Acta final y cinco apéndices que se podían firmar independientemente, aunque fuera en perjuicio de la idea de un texto único. Y estos apéndices son:

I. «Convenio Provisional de Aviación Civil Internacional», más tarde sustituido por la OACI.

II. «Convenio de Aviación Civil Internacional», que entró en vigor el 4 de abril de 1947.

III. «Acuerdo relativo al tránsito de los Servicios Aéreos Internacionales».

IV. «Acuerdo sobre Transporte Aéreo Internacional».

V. «Anexos al Convenio».

B) *Estructura.*

Nace, pues, la OACI del apéndice II, que contiene el «Convenio sobre Aviación Civil Internacional» y como aquí trataremos solamente de su organización de que se ocupa la segunda parte del apéndice, diremos solamente que la parte primera del mismo «Navegación Aérea» consta de seis capítulos en los que no vamos a entrar, pero que tienen los siguien-

tes epígrafes: Capítulo I. Principios Generales y aplicación del Convenio. II. Vuelos sobre Territorios de Estados contratantes. III. Nacionalidad de las Aeronaves. IV. Medidas para facilitar la Navegación Aérea. V. Condiciones que deben cumplirse con respecto a las Aeronaves, y VI. Normas y métodos recomendados internacionales.

De la Organización se ocupan el artículo 43 y siguientes del apéndice, el cual afirma, después de crearlos, que «se compone de una Asamblea, un Consejo y demás órganos que se estimen necesarios». Estos son las Comisiones y Comités, el Secretario General y la Secretaría.

Los objetivos de OACI se encuentran exhaustivamente fijados en el artículo 44, así:

«Los fines y objetivos de la Organización son desarrollar los principios y técnicas de la Navegación Aérea Internacional, y fomentar la organización y el desenvolvimiento del Transporte Aéreo Internacional, para:

a) Lograr el desarrollo seguro y ordenado de la Aviación Civil Internacional en todo el mundo.

b) Fomentar las técnicas de diseño y manejo de aeronaves para fines pacíficos.

c) Estimular el desarrollo de Aerovías, Aeropuertos e instalaciones y servicios de Navegación Aérea para la Aviación Civil Internacional.

d) Satisfacer las necesidades de los pueblos del mundo respecto a un Transporte aéreo seguro, regular, eficaz y económico.

e) Evitar el despilfarro económico producido por una competencia excesiva.

f) Asegurar que se respeten plenamente los derechos de los Estados contratantes y que cada Estado contratante tenga oportunidad equitativa de explotar empresas de Transporte Aéreo Internacional.

g) Evitar discriminación entre Estados contratantes.

h) Promover la seguridad de vuelo en la Navegación Aérea Internacional.

i) Promover, en general, el desarrollo de la Aeronáutica Civil Internacional en todos sus aspectos».

El Organo de Gobierno que es la Asamblea se reunirá anualmente, siendo convocado por el Consejo en la fecha y lugar apropiados. Respecto a las votaciones, diremos que todos los Estados contratantes tendrán igual derecho a estar representados en las reuniones, y cada Estado tendrá derecho a un voto, siendo necesaria la mayoría de los Estados para constituir «quorum».

Expresado de manera resumida el contenido del artículo 49, diremos que son facultades y deberes de la Asamblea, elegir en cada reunión a su Presidente y otros Dignatarios, así como los Estados contratantes estarán representados en el Consejo; examinar los informes de éste y decidir en cualquier asunto que someta a su consideración; establecer su propio reglamento interno y las Comisiones auxiliares necesarias; aprobación de presupuesto anual y régimen financiero, examinando los gastos y aprobando las cuentas de la Organización; referir al Consejo a cualquier otro órgano, cuantas cuestiones estén dentro de su esfera de acción; delegar en el Consejo las facultades y autoridad necesarias para el desempeño de las facultades de la Organización, llevar a efecto las disposiciones apropiadas del capítulo XIII que se refiere a arreglos internacionales con otros Organismos sobre diversas cuestiones; considerar las propuestas de modificación o enmiendas de las disposiciones del presente Convenio, y si las aprueba, recomendarlas a los Estados contratantes; y, finalmente, diremos que entenderá en toda cuestión no asignada expresamente al Consejo.

El Consejo.

Lo define el artículo 50 como órgano permanente responsable de la Asamblea, y ésta elige los 21 Estados contratantes de que consta, que se designan cada tres años.

Para elegir los miembros del Consejo se determina que la Asamblea dará representación adecuada:

1) A los Estados de mayor importancia en el transporte aéreo.

2) A los Estados no incluidos de otra

manera, que contribuyan en mayor medida al suministro de instalaciones y servicios para la navegación aérea Civil Internacional y,

3) A los Estados no incluidos de otra manera, cuya designación asegure la representación en el Consejo de todas las principales Regiones geográficas del mundo.

Y se establece luego una incompatibilidad: «Ningún representante de un Estado contratante en el Consejo podrá estar activamente vinculado con la explotación de un Servicio Aéreo Internacional, o estar financieramente interesado en tal Servicio».

Presidencia.

El Consejo elige su Presidente por un período de tres años, y sus funciones son convocar las reuniones del Consejo, del Comité de Transporte Aéreo y de la Comisión de Aeronavegación; actuar como representante del Consejo y desempeñar en su nombre las funciones que éste le designe.

Las decisiones del Consejo se aprueban por mayoría de sus miembros y aquél podrá delegar su autoridad en un Comité elegido entre sus miembros, de cuyas decisiones a su vez puede apelar cualquier Estado contratante ante el Consejo.

Funciones del Consejo.

Son de muy diverso carácter, pero podemos clasificarlas en generales, administrativas y legislativas. Entre las primeras, elevar el informe anual a la Asamblea y ejecutar sus instrucciones; considerar cualquier materia relativa a la Convención; nombrar y definir las funciones de un Comité de Transporte Aéreo, y establecer una Comisión de Aeronavegación.

Las funciones administrativas son todas aquellas relativas al acuerdo de las dos y de las cinco libertades; los acuerdos y arreglos con otros Organismos Internacionales; sobre mejoras de los Aeropuertos y otras instalaciones para la navegación; la solución de las controversias entre los Estados; la administración de los fondos de la Organización; el nombramiento de Secretario General; llevar todo lo relativo a la información que afecte al progreso de la Navegación Aérea en general, y comunicar a los Estados contratantes y a la Asamblea todas las posibles intervenciones.

Finalmente, entre las funciones legislativas está la adopción de Normas y Procedimientos Internacionales de acuerdo con las previsiones del capítulo VI, que constituyen los Anexos, que hoy son 16 con la adición del reciente relativo al ruido, materias que se enumeran así:

1. Licencia al personal.
2. Reglamentos del Aire.
3. Meteorología.
4. Cartas Aeronáuticas.
5. Unidades de medida que se emplearán en las comunicaciones Aeroterrestres.
6. Operación de Aeronaves.
7. Marcas de nacionalidad y matrícula de aeronaves.
8. Aeronavegabilidad.
9. Facilitación.
10. Telecomunicaciones Aeronáuticas.
11. Servicios de Tránsito Aéreo.
12. Búsqueda y Salvamento.
13. Investigación de accidentes.
14. Aeródromos.
15. Servicios de Información Aeronáutica.
16. Ruidos de las Aeronaves.

Cuerpos especiales, Comisiones y Comités.

La Convención de Chicago contiene la constitución obligatoria de dos Cuerpos subsidiarios: El Comité de Transporte Aéreo y la Comisión de Navegación Aérea. Pero, además, el Consejo tiene facultad para establecer otras Comisiones subordinadas de acuerdo con el artículo 55.

El Comité de Transporte Aéreo recibe su definición y funciones del Consejo de acuerdo con el artículo 54 y sus obligaciones incluyen observar, relacionar y co-

municar continuamente cuantos hechos conciernen al origen y volumen del tráfico Internacional; solicitar, pedir, analizar y comunicar la información con respecto a los subsidios, tarifas y costos de las operaciones, estudiando cuantas materias afecten a la organización y operación de los Servicios Aéreos Internacionales.

Otra Comisión es la de Navegación Aérea de que se ocupa el capítulo X del Convenio compuesto de doce miembros y cuyas obligaciones recoge el artículo 57.

El Comité Jurídico tiene el carácter de permanente y sus miembros son nombrados por los Estados contratantes que tienen derecho a nombrar uno o más miembros cualificados. Es responsable ante el Consejo, y sus funciones son estudiar y preparar las Convenciones que tiene como objetivo la unificación del Derecho Internacional Aéreo; asesorar en las cuestiones relativas al Derecho privado Aéreo que le someta la Organización; reunir toda clase de información legislativa referente a la especialidad del Derecho Internacional Aéreo, y transmitirla a la Secretaría de la Organización Permanente, para conocimiento de los Estados miembros. Por último, se relaciona v colabora con otras organizaciones Internacionales que se ocupan de la creación y codificación del Derecho Internacional Aéreo.

La Secretaría General. Diremos, para terminar, que el Secretario está nombrado por el Consejo, y como todo el personal de la Organización tiene carácter internacional. La Secretaría se divide en cinco oficinas: Oficina de Navegación Aérea, de Transporte Aéreo, Legal, de Administración y Servicios y Revisión Administrativa del programa de Asistencia Técnica.

4.—Convenios Internacionales sobre Aviación Civil.

Tras el estudio de OACI, el conocimiento de los principales Convenios multilaterales de Aviación Civil proporciona en el Curso (magnífica exposición de Gómez Jara) una visión suficientemente amplia de las fuentes del Derecho Internacional Aéreo, en el momento actual. Nosotros aquí, nos limitaremos a situarlos en un cuadro sinóptico que dé idea de su contenido por orden cronológico.

CUADRO SINOPTICO DE LOS CONVENIOS MULTILATERALES COMO FUENTES DEL DERECHO INTERNACIONAL AEREO

CONVENIO DE VARSOVIA DE 1929
(Modificado por los Protocolos de La Haya de 1955 y Guatemala en 1971.)

Carácter predominante: Derecho Mercantil.
Contenido: Primera regulación del contrato de trasporte de personas, equipajes y mercancías. Responsabilidad del porteador.

NOTAS: Es la primera fuente del Derecho Internacional Aéreo. **Chicago, 1944.** C. O: Múltiple.
Contenido: Nace jurídicamente la Aviación Comercial.—Creación de OACI.—Libertades.

NOTAS: Un Acta final y 5 apéndices.—Convenio Provisional Aviación Civil.—OACI.—Acuerdo de tránsito.—Acuerdo de Transporte.—Anexos.

CONVENIO DE GINEBRA DE 1948
C. P. Derecho Civil e Hipotecario.
Contenido: Primer intento de unificación legislativa en materia de Derechos sobre aeronaves.

NOTAS: Titulación de propiedad, hipotecas, garantías, matriculación y Registro Aeronáutico.

CONVENIO DE ROMA DE 1952
C. P.: Derecho Civil.
Contenido: Unificación de ciertas reglas relativas a los daños causados por las aeronaves a terceros en la superficie.

NOTAS: Principios sobre responsabilidad, su extensión, garantías y procedimiento para reclamar.

ACUERDO DE PARIS DE 1956
C. P.: Derecho Mercantil.
Contenido: Concierto entre varios Estados, de conformidad con lo prevenido en el artículo 5.° del Convenio de Chicago para limitar las reglamentaciones, condiciones o restricciones impuestas por los Estados a los vuelos comerciales no regulares.

CONVENIO DE GUADALAJARA DE 1961
C. P.: Complementario del de Varsovia.
Contenido: Normas aplicables al transporte aéreo internacional efectuado por una persona que no sea parte en el contrato de transporte.

CONVENIO DE TOKIO DE 1963
C. P.: Derecho Penal.
Contenido: Aplicación a los delitos y determinados actos cometidos a bordo de aeronaves.

NOTAS: Supone una innovación la atribución al Comandante de ciertas facultades para aplicar medidas razonables tendentes a proteger la seguridad de la aeronave, las personas, los bienes, el orden y la disciplina en vuelo.

CONVENIO DE PARIS DE 1967
C. P.: Derecho Mercantil.
Contenido: Procedimiento aplicable para el establecimiento de las tarifas de los servicios aéreos regulares.
NOTAS: Se trata de conseguir la mayor uniformidad posible en las tarifas; la facultad de acordar éstas reside en las Empresas internacionales de las partes contratantes, previa consulta a las demás que operen en la ruta, recurriendo en lo posible al procedimiento establecido por IATA.

CONVENIO DE LA HAYA DE 1970
C. P.: Derecho Penal.
Contenido: Represión del apoderamiento ilícito de aeronaves.
NOTAS: Definición del delito, jurisdicción, competencia, procedimiento, extradición.

MONREAL, 1971. C. P.: Derecho Penal.
Contenido: Para la represión de actos ilícitos contra la seguridad de las aeronaves.
NOTAS: Se configuran cinco delitos nuevos:
Contra las personas, destrucción de aeronaves, colocación de artefactos, daños a las instalaciones y comunicación de informes falsos, poniendo en peligro la seguridad del vuelo.

5.—La política del transporte aéreo.

La política del transporte aéreo se mueve en ese turbio campo de los egoismos nacionales y de la competencia mercantil. En el fondo, la vuelta al espíritu de los Acuerdos bilaterales, es una búsqueda de un tercer camino para los conciertos que no fueron viables a escala planetaria como sería de desear, por los enfrentamientos que origina el reparto del tráfico en la mesa de las Convenciones desde Chicago, y aun antes, en vida de la CINA.

Ya hemos visto como en esta dirección, la confrontación de los Estados tenía un doble signo irreconciliable según el poderío aeronáutico comercial de quien lo defendiera: por un lado, la política aérea de «los ciclos abiertos sin restricción»; por otro, «el orden en el aire». De tal modo, que el principio de la soberanía absoluta de los Estados proclamado en Chicago, no puede ser tal en sentido estricto tras la consagración limitativa de las cinco libertades del aire que los Estados se otorgan o no, entre sí. Con este planteamiento, la política del transporte aéreo viene a ser un tira y afloja en ese juego de las concesiones mutuas, de las libertades del aire, de los Convenios bilaterales al viejo estilo, ante el fracaso de las regulaciones multilaterales. Así, ha podido decir Veale, que se trata de un enfrentamiento entre naciones, cuyo inveterado hábito «es buscar las mayores ventajas y hacer las menores concesiones, estando además, demasiado prontas para elevar quejas, a menudo imaginadas y crear fricciones o dificultades».

En resumen, dice García Escudero en su conocida obras tantas veces citada, que «en Chicago se proclamaron las libertades de paso y aterrizaje como naturales limitaciones de la soberanía. En cuanto al comercio, se dejó a los Estados en libertad de concederlo o no, aunque con ello se volvió al sistema de la competencia y de los acuerdos bilaterales del que se quería huir».

El famoso Acuerdo de Las Bermudas,

firmado por Inglaterra y Estados Unidos el 11 de febrero de 1946, pareció suponer una solución conciliatoria a tales enfrentamientos, cuya línea habrían de seguir luego otras naciones en semejante contexto conocido luego por «espíritu de Las Bermudas». Nació como consecuencia del hecho de que Inglaterra, cuyas bases le eran imprescindibles a los Estados Unidos si querían realizar sus planes de política aérea, indujo a esta potencia a rectificar su liberalismo incontrolable del principio, entregando a la Gran Bretaña, a cambio de lo que ellos mismos necesitaban, determinadas facilidades para el tráfico en el territorio norteamericano, y consecuentemente determinadas concesiones a la tesis inglesa de «Orden en el aire».

La entraña del espíritu de Las Bermudas o su filosofía está en el párrafo sexto del Acta final, que ha sido discutidísimo por la doctrina por su intrínseca confusión en la redacción, y las interpretaciones a que se presta. En ella hay, además del reconocimiento de la primacía de los servicios locales y regionales, estos principios: Que los servicios de cada empresa deberán tener como objetivo primordial la oferta de una capacidad adaptada a las necesidades del tráfico entre el país del cual procede el transportista aéreo y el país del destino final del tráfico; ello parece dirigirse hacia el concepto de la quinta libertad, por lo menos complementaria. Pero como observa acertadamente García Escudero, «el camino parece cortado cuando nos encontramos que el tráfico de quinta libertad ha de fijarse en su conjunto atendiendo, primero: a las exigencias del tráfico entre el país de origen y el país de destino último. Segundo: a las exigencias de explotación de los servicios troncales, y tercero: a las exigencias del tráfico de la región atravesada por la línea, tomando en consideración los servicios locales y regionales».

Y concluye: «Aquí se confunde la jerarquía de libertades que al principio parecía respetada, y se colocan la de tercera y cuarta en el mismo plano que la de quinta, la cual aparece, más que asociada a aquéllas, amalgamada con ellas gracias a un texto voluntariamente enmarañado y confuso, puesto que las exigencias de tráfico de la región atravesada y las exigencias de explotación de los servicios troncales pueden interpretarse de manera que los locales acaben por desaparecer». De todas suertes y con todos sus inconvenientes interpretativos, el acuerdo de Las Bermudas podríamos decir que ha sentado escuela en el orden internacional, y no es preciso insistir en orden a su importancia.

Finalmente, diremos que el regionalismo como fenómeno inserto en la política del transporte aéreo y muy especialmente lo relativo a la creación de la CEAC y su relación con OACI, fue expuesto magistralmente por el General Azcárraga según queda dicho, estudiando en ella los factores negativos del mismo, el concepto de lo que llama «relleno» en el reparto del tráfico aéreo o «fill-up», la llamada teoría global de «aporte y distribución», y sus factores positivos, aplicación de la primera y segunda libertades y la importancia del regionalismo en la política general internacional.

Como colofón a cuanto llevamos dicho en este apartado relativo a la Administración Pública Aeronáutica, diríamos, con palabras didácticas del Director del Centro de Estudios, que una buena Administración aquí y fuera de aquí, debe planificar su función y cometidos, informada de cinco actividades, que se concretan en estos cinco términos suficientemente expresivos:

— Establecer.
— Reglamentar.
— Perfeccionar.
— Desarrollar.
— y Controlar.

EL BATACAZO

Por LEOCRICIO ALMODOVAR MARTINEZ
Comandante de Aviación.

Una tontería.

Un hombre cayó al vacío desde la azotea de un alto edificio. Cuando pasaba por delante de una ventana del 3.°, alguien le gritó: "¡¿Cómo va éso—?!", y él contestó "¡¡De momento, bien; ya veremos que pasa cuando llegue al suelo!!".

Pero llegó al suelo y no le pasó nada. Se levantó, se sacudió el polvo y dijo: "Hay que ver qué caída tan tonta he tenido". Y se fue tan tranquilo.

Esta tontería no tiene más misión que empezar este artículo con un poco de broma. ¿Cómo vamos a creer que al que caía le diera tiempo de dialogar con el vecino del 3.°? ¿Cómo vamos a creer que al chocar contra el suelo no se hiciera "puré"? Por eso es una tontería.

Pero, ya que hemos empezado así, ¿por qué no nos detenemos un poco a pensar en esta tonta historieta?; ¿por qué no intentar ver la posible enseñanza que pueda encerrar?; ¿por qué no la transformamos en real...?

Una historia.

1.ª Parte: *Un hombre cae de una azotea.*

A un amigo al que aprecio muchísimo y con el que estoy muy identificado, le tocaron una alarma en una mañana de verano hace unos años, cuando era mucho más joven. Me contó que se había levantado a las tres de la madrugada, que subió a la Base en el coche de servicio manteniendo una charla optimista con el otro piloto y con los mecánicos y armero, a los que, hasta les contó chistes y todo; con ésto, perseguía un fin muy sencillo: levantar—y levantarse—el ánimo de aquéllos que, en domingo por la mañana, subían a prestar un servicio muy importante, el más importante que presta la Defensa Aérea en tiempo de paz.

Llegaron a la Base y cada uno fue a lo suyo. Por fin, los Sabres quedaron listos. Pusieron en marcha y efectuaron las primeras comprobaciones. Rodaron y se fueron a la cabecera de la pista 30 donde les esperaba el barracón de alerta.

Una vez en cabecera, hicieron las pruebas restantes, el armero montó las ametralladoras y se pararon los motores. Y se hizo el silencio. Y, aunque madrugar es menos deseable que lo otro, la verdad es que en verano, con el hecho consumado de estar ya levantado, el encontrarse al aire libre media hora antes de que salga el sol, es un placer.

Y mi amigo siguió contándome que al alborear el día, era un gozo empezar a oir cómo se despertaba el campo, cómo los pá-

jaros empezaban los "cantos" y cómo se respiraba un fresquito que, a pesar de las pocas horas de cama, le despabilaba y le ensanchaba los pulmones, limitada esta ventilación pulmonar por el chaleco salvavidas que molestaba a este menester. Y a veces, hasta tenía la suerte de ver la carrera de la liebre que era perseguida por dos perros vagabundos; y mi amigo, gran aficionado a la caza, subía en el plano de su avión para dominar más terreno y poder presenciar el desenlace; por cierto, que aquellos perros, siempre volvían jadeantes y con la lengua fuera, pero sin liebre; y mi amigo pensaba que aquello tenía dos ventajas: el presenciar la carrera, y el que la liebre siguiera viva; los perros ya comerían otra cosa.

Y así, entre poesía, despertar, fresquito, cacería..., mi amigo pasaba un rato por las cercanías de su avión hasta que a la media hora de haber comunicado al Escuadrón de Alerta y Control que el Servicio ya estaba montado, aparecía el Sol, cuyos rayos le obligaban a entornar los ojos y entonces, se daba cuenta de que tenía sueño. Y claro, mi amigo tenía que cobijarse en una sombra, o meterse en el barracón a sentarse en una hamaca plegable que tenía un colchón de gomaespuma, a esperar esas tres o cuatro horas hasta que, a las nueve, llegaba el relevo y él se podría ir al Pabellón a desayunar ya que su situación sería entonces "en Alerta de una hora".

Cuando mi amigo entró en la caseta—de forma semicilíndrica o tipo "quonset" americano—ya vio que alguien tuvo sueño antes que él y que sentado en una silla, dormía con la cabeza inclinada hacia un lado y, con la boca abierta, roncaba de forma ruidosa; por cierto, que estas situaciones algo cómicas, se han aprovechado para "hacer risa" y entretenerse en aquellas largas horas; pero no es caso referirlas aquí. Como él no quería dormirse ya que el hacerlo podría dar lugar a no despegar dentro de los cinco minutos, o a no subir al avión con todos los sentidos despiertos, optó por sentarse en la "tumbona" y leer un libro.

Y leyó unos renglones y se cansó; y habló con el otro piloto sin levantar la voz, pero el "dormilón" se movió y callaron; y observó a los otros dos que jugaban mano a mano a la "escoba", y también echó una mirada a los dos soldados del Servicio Contraincendios que en otro rincón hablaban de sus cosas. Y así, entre leer, hablar, callar, y observar, poco a poco fue cediendo. Al principio permaneció sentado; luego, estiró la hamaca y siguió leyendo teniendo el libro sobre el pecho.

De pronto, el libro le dió un golpe en la cara y le sobresaltó. Otra vez leyó y recibió otro golpe que ya no le sobresaltó. Sentía un soporcillo muy agradable. El libro cayó de nuevo... y ya no recuerda más...; mi amigo se quedó dormido.

Pero aquello no era dormir; era un sopor pesado. Y la gomaespuma le hacía sudar. Y soñaba; pero el sueño era una pesadilla. Soñaba que la sirena de alarma tocaba, y que al intentar salir hacia su avión, se enredaba en la hamaca, ésta le caía encima y no le dejaba correr. Y con este apuro, se despertaba y veía que todo era un sueño pero que podía tener algo de real. La obsesión por el Servicio no le dejaba descansar y, por otro lado, su resistencia física cedía.

Se mantuvo despierto otro rato y vuelta a lo mismo. Total, que se durmió más en serio aunque no descansaba. Y pasó lo que pasa cuando alguien se descuida... "camarón que se duerme..."; pero en este caso el refrán puede ser así: ...lo despierta la sirena". Y ya lo creo que sonó; y se armó el lio en el barracón: ¡¡Aaaahhhhh...!! La cosa iba en serio pues la sirena no dejaba de tocar. Por lo visto, el Escuadrón de A. y C. había detectado una incursión y el Sistema tenía la obligación de descubrir lo que era. Y empezó la carrera, una carrera desordenada, pues en estos casos, todos se dirigían a la vez hacia una puerta que no tendría mucho más de un metro de ancha, tratando de emular la situación de "hora punta". Menos mal que no había eso de "Pase Vd. mi Capitán" sino que el procedimiento era al que más corra. Y por eso salían todos aunque hubiese algún choque.

Mi amigo dio un salto; la "tumbona" salió despedida hacia atrás y el libro hacia arriba. Pero, aunque aquella no lo atrapó como en la pesadilla, mi amigo salía como un borracho, tambaleándose y casi arrastrando los pies. Al salir del barracón, dio unos pasos por el estrecho camino de cemento que con-

ducía hacia la zona de pruebas de motores donde ya era terreno llano. Pero, el pobre, en su afán de llegar antes al avión, torció en diagonal hacia la derecha para hacer el recorrido en línea recta. Y pasó que al salirse del camino y pisar la tierra ondulada y pedregosa, dio un mal paso al golpear con su bota uno de los salientes. Y qué mala suerte que se sumasen para ir en su contra: la pesadez de sus piernas, el peso de botas y traje anti-G, y el saliente del suelo.

Y mi amigo, que no es pequeño ni flaco, se inclinó hacia delante, dio tres o cuatro zancadas en esta postura, alargó sus brazos y, ¡rias!, fue al suelo violentamente, dando a éste un rodillazo y a continuación un codazo y, tras rodar por tierra, quedó con la espalda en el suelo y los pies en el aire.

2.ª Parte: *El hombre dialogó con el vecino del 3.º*

La sirena seguía "animando" el ambiente, lo que ponía más nerviosos y daba más prisa a todos. En ese momento, el mecánico del avión de mi amigo vio a su jefe en aquel trance y se volvió para ayudarle. Y mi amigo, obsesionado por la alarma, le gritó: "¡Siga, siga; al APU, al APU!"; todo su afán era que su Sabre despegara dentro de los cinco minutos, y rechazó aquella ayuda cambiándola porque se activase el carrillo generador de corriente para poner en marcha el avión. Y siguió dando voces a la vez que se desenredaba del lío y comenzaba a levantarse: "¡No me pasa nada; nos vamos al aire!". "Pero—dijo el mecánico—...". "¡Nada!"

Y, tras un pequeño esfuerzo logró subir al avión, al que se ató con la ayuda del mecánico, que ya tenía listo el APU, y la pareja despegó como estaba mandado. Pero a los que se quedaron en tierra les pareció que el jefe tendría que tener algo, ya que el golpe fue de campeonato. Pero, por la ley de la compensación, también pensaron que se iba al aire más despierto que la liebre mañanera y no le pasaría como a otros pilotos que, después del vuelo reconocieron que hasta un buen rato después del despegue no recordaban nada de lo que hicieron, o como otros que no se ataron el paracaídas, teniendo que regresar a la Base sin realizar la misión, o como otros que no se pusieron los atalajes del avión, teniendo que hacer un esfuerzo en el aire para ello y retrasando la trayectoria de la interceptación, o como otro piloto que levantó la rueda de morro antes de alcanzar la velocidad adecuada, despegando en pérdida y cayendo de nuevo a la pista después de meter el tren de aterrizaje, rompiendo el avión y librándose de morir por el impacto o quemado, ya que quedó rodeado por el combustible desparramado que, sin saber por qué, no se incendió, y muchos casos más.

A mi amigo no le pasaría nada de esto; iba muy despierto.

3.ª Parte: *Y el hombre se marchó tan tranquilo.*

Al llegar a la altura que les mandaron subir, mi amigo empezó a notar un dolor muy agudo en la rodilla derecha y otro menos fuerte en el codo del mismo lado, y se puso algo nervioso al pensar que tendría algo grave en la pierna, puesto que dolía más de lo que es normal en una caída en la que no es necesario ser recogido en una camilla. Siguió la misión y el dolor aumentó. Se tocó la rodilla y notó que se había inflamado. Pero, aunque mi amigo no es un héroe, siguió las instrucciones del controlador, y los pilotos de la pareja de Sabres tuvieron la satisfacción de interceptar un avión de Línea que había entrado en la cobertura española de defensa; lo reconocieron y tomaron nota de sus distintivos y letras, pasándolos por radio al director de la interceptación, y del que esperaron instrucciones. "No hay acción a tomar, ha habido un retraso en la recepción del Plan de Vuelos; volved a la Base."

Y regresaron después de cumplir la misión que, según su mentalidad, no les pareció brillante; quizá les hubiese gustado que el intruso fuese un avión más "caro". Si la misión era de guerra, no se conformaban con que el "enemigo" fuera un inocente avión civil; hubiese sido más real que, por lo menos, lo hubiesen obligado a desviarse, o incluso darle una pasada de ataque enseñándole las "garras", si hubiese sido un enemigo auténtico. Pero no había duda que eso y nada más que eso es lo que tenían que realizar, y lo realizaron. Todos—en tierra y en el

aire—habían cumplido las directivas del Mando, total responsable de tener decidido lo que había que hacer en cada caso.

Durante el trayecto de vuelta, mi amigo no podía casi resistir el dolor de su rodilla, y tanto los movimientos de la pierna como del brazo se veían muy limitados por ello. "Esperemos que no surja ningún problema que me obligue a realizar algún esfuerzo superior a lo normal, porque me vería negro para dominar el avión." Y así, entre dolor, pensamientos y preocupación, mi amigo tomó tierra alrededor de las ocho y media. Y respiró de satisfacción; en tierra dolía menos o, como dicen que el dolor es sicológico, posiblemente por sentirse ya protegido y seguro, le parecía que el mal era menos.

Le ayudaron a salir del avión y a meterse en un coche, y se fue a ver al médico. Y la Ciencia lo reconoció y apreció un fuerte derrame sinovial en la rodilla y unas erosiones y hematomas en el brazo. Y le sacó unos centímetros de dicho líquido y le vendó fuertemente la rodilla. Y también le pintó el brazo con algo así como "mercromina". "Pero hombre—dijo el médico—, ¿cómo te has ido así al aire?". "Pues...—contestó mi amigo—porque tenía que salir y, como al principio no noté más de lo normal en un golpe, no había motivo para quedarme." "Es que con la altura se te ha agravado el derrame al no haber presión que lo contuviese y la excesiva dilatación te ha producido esos agudos dolores; podías haber empeorado la cosa." "Bueno, no me regañes más, hombre; si no he hecho más que cumplir con mi misión; ahora te toca a ti."

Después de la "operación"—que por cierto, no resultó agradable—mi amigo concluyó: "Hay que ver qué caída tan tonta he tenido." Y se marchó cojeando a desayunar.

Una idea.

El caso descrito es real. Los casos de los otros pilotos que salieron al aire en las alarmas sin estar plenamente despiertos, también son reales. Y hay otros que no pudieron despegar porque, al caer en la carrera, tuvieron menos suerte que el piloto de la historia y fueron llevados a la enfermería después de caer.

Pero no hay duda que el Servicio de Alerta real es necesario, ya que mantiene una seguridad sobre el territorio nacional y un prestigio a nivel internacional. Y para obtener este beneficio ha de hacerse una inversión. El quinielista gasta dinero—inversión—buscando el premio—beneficio—; el empresario también invierte dinero para sacarle un beneficio, etc. Y tanto el uno como el otro hacen sus cálculos y previsiones; estudian cuánto y cómo para obtener tanto y cuanto. En todos los órdenes de la vida se sopesa riesgo frente a beneficio. Las Fuerzas Armadas no pueden ser una excepción, aunque a primera vista no parezca que renten, sino que gasten. Y entre ellas, la Fuerza Aérea, debido al gran incremento en calidad de los nuevos sistemas de armas, ha de invertir mucho más dinero cada vez, pero también se puede obtener un mayor beneficio de esa inversión, puesto que los aviones actuales están capacitados para hacer mucho más en menos tiempo. Y el beneficio que las Fuerzas Aéreas puedan dar es seguridad, que no es poca cosa.

Pero este artículo no pretende explicar ni proponer cuánto dinero hay que gastar para dotar a la nación de una potente Arma Aérea, ya que eso ha de ser decidido por el Gobierno después de un detallado estudio de las posibles amenazas e hipótesis de guerra en comparación con las posibilidades presupuestarias; sobre este tema sólo diremos que la mayoría de las naciones ha ido aumentando esta inversión, dotando a sus pueblos de una Fuerza Aérea cada vez más potente, en forma cualitativa y comparativamente con las otras ramas, puesto que hoy por hoy es insustituible para asegurar la soberanía. No, este artículo pretende algo más simplista: si tengo esto, ¿cómo emplearlo para que rente el máximo? Y traído al tema de la Alerta Real que es el nuestro, veamos qué beneficio se obtiene de la inversión. Y, quizá, lo mejor para saberlo, sea determinar antes para qué sirve.

La Defensa Aérea, para lograr sus fines, tiene las siguientes funciones básicas: Detección, Identificación, Interceptación y Destrucción.

Detección: Consiste en descubrir la presencia y número de los objetos aéreos y determinar su situación, altura, velocidad y rumbo. Es el elemento básico para la reacción de las armas de la Defensa Aérea y, además, sirve de punto de arranque para alertar a las Fuerzas Militares y a la pobla-

ción en general, sobre la mayor o menor probabilidad de un ataque aéreo.

Procedimiento de detección: Por radar, radio, señales infrarrojas y *a la vista.*

Identificación: Consiste en determinar si el objeto que se aproxima es amigo, enemigo o desconocido. En tiempo de paz, debido a la enorme actividad aérea de aviones civiles y militares, constituye un grave problema. En tiempo de guerra, gracias al riguroso control militar de todo el tráfico aéreo, la idenficación resulta más simple.

Procedimientos de identificación: Establecimiento de Zonas de Identificación de la Defensa (ADIZ) correlación (comprobación) de Planes de Vuelo, identificación electrónica, *a la vista* y por la conducta del objeto.

Interceptación: Es el proceso empleado para llevar un arma al encuentro del objeto clasificado como enemigo o desconocido, o para prestar ayuda a aviones propios o amigos en emergencia.

Procedimientos de interceptación: Contra objetos hostiles: La Artillería Antiaérea, los proyectiles dirigidos superficie-aire y los *aviones interceptadores.* En el caso de aviones desconocidos o amigos, el único medio es el avión interceptador.

Destrucción: Es la fase final y se realiza cuando el objeto se ha clasificado como hostil y se encuentra dentro del alcance de las armas. Esta fase tiene en la actualidad gran importancia ante la posibilidad de que el objeto pueda ser portador de armas nucleares.

Ya sabemos para qué sirve cada una de las funciones básicas de la Defensa Aérea; en cada una de ellas el avión interceptador puede intervenir y, en alguna, es el único medio capaz de realizar la misión. Esto no quiere decir que tenga que ser un avión interceptador que se encuentre en servicio de Alerta real; una identificación, una ayuda a un avión en emergencia, pueden ser hechas con cualquier avión—dentro de las características—que se encuentre realizando otra misión de cualquier tipo y esté en buena situación. Pero si la misión es de guerra y/o tiene que ser hecha en momentos en que no se disponga de otro avión, entonces ha de ser realizada con un avión de Alerta real, ya que este Servicio es permanente y con facilidad para despegar en pocos minutos.

Y ya que el artículo está enfocado al Servicio de Alerta real en tiempo de paz, hagamos una comparación con otros servicios análogos para que quede aún más sentada su rentabilidad: Toda nación ha de mantener una vigilancia de las fronteras; nadie debe pasar sin estar autorizado para ello. En tierra, la policía de frontera, Guardia Civil etc., realiza este servicio, que normalmente es rutinario, de inspección..., pero que, en ocasiones, tiene que emplear las armas para cumplirlo. En el mar, la Flota patrulla y también mantiene el derecho de la nación sobre las aguas jurisdiccionales: inspección, rutina..., autoridad. Y completando el tríptico el Servicio de Alerta aérea real. Así se explica por qué los aviones han de estar armados para tener la posibilidad de emplear su carga si llegase el caso. El conjunto de vigilancia no es, ni más ni menos, que el derecho jurídico de ejercer la soberanía sobre las fronteras nacionales en los tres elementos. Y de hecho los aviones de la Defensa Aérea han obligado a desviarse de su ruta a aviones que no estaban autorizados para sobrevolar nuestro territorio. Se ha realizado el Servicio de policía.

Pero no hay duda que existen problemas en la ejecución que obligan al estudio para determinar qué inversión hacer o qué riesgos correr para obtener el beneficio que se pretende alcanzar. Antes, con los interceptadores diurnos de no muy altas características—concretamente el F-86F—, se prestaba el servicio desde media hora antes del orto hasta media hora después del ocaso, y los aviones tenían que salir antes de cinco minutos. Normalmente, se podía identificar a todos los objetos a la luz del día; si por malas condiciones meteorológicas no podía verse, la cosa se reducía a dejarlo pasar o a intentar destruirlo; en la disyuntiva, el Mando ha decidido siempre la primera y tratar de identificar el objeto por otros medios o posteriormente; es muy grave destruir un avión en tiempo de paz durante una situación política normal y sin una amenaza inminente. Pero con la llegada de los nuevos Sistemas de Armas—F-104G, Mirage IIIE y Phantom—dotados de radar, con gran poder ascensional y alta velocidad, ocurre lo siguiente: el Servicio es permanente durante las veinticuatro horas del día, ya que en todo momento se puede detectar, identificar, interceptar y destruir al objeto infractor de

las leyes establecidas, aun dentro de nubes; pero se presenta un problema si la misión se realiza de noche: los interceptadores han de destruir el objeto ya que, aunque el piloto tenga medios para acercarse a él, no puede ver, normalmente, de qué se trata; y, si bien es verdad que se le puede dotar de potentes linternas para iluminarlo, este procedimiento presenta algunos inconvenientes, tales como: entorpecer los movimientos del piloto para controlar su avión en el momento que tiene que mantener la formación con el interceptado, y, en el caso de tratarse de un avión de línea, cabría la posibilidad de alarmar al pasaje cuya imaginación podría dar lugar a extrañas historias de OVNIS o a crear un conflicto dentro del avión. Y ya estamos en una nueva tesitura: ¿destruirlo siempre, aunque la situación política no sea tensa?, ¿exponerlo a un riesgo de colisión porque el piloto del interceptador no pueda mantener la formación con seguridad?, ¿asustar al pasaje si el avión es de línea?; no creo que sea necesario ni "elegante"; hay medios—emitir una llamada en una frecuencia de radio especial—para que el transgresor, mientras sea desconocido, siga las instrucciones que se le den y, ésto, puede ser hecho desde tierra por la Red de Alerta y Control y al mismo tiempo, mantener los aviones listos para restablecer la autoridad por medios más coercitivos si hiciera falta; lo mismo que el centinela que da el ¡Alto! y si no se le hace caso, dispara.

Y ante esta restricción nocturna, nuevamente hemos de dar paso al "empresario" para que determine la "inversión" en función del "beneficio". ¿Vale la pena que en situación normal se mantenga a estos aviones durante la noche en un Servicio de Alerta real en cinco minutos?; ¿vale la pena correr el riesgo de que los pilotos salgan no totalmente despiertos a tripular un avión más complicado, de más velocidad y que permite menos tiempo para corregir un error, a enfrentarse con la noche?; ¿no sería mejor ponerlos en una situación de disponibilidad menos avanzada— diez o quince minutos—que permita al piloto descansar de verdad, prepararse y salir con todas sus facultades y, a la vez, dar más tiempo a que el desconocido se identifique por otros medios más baratos y, ante la imposibilidad de lograrlo, compensar este retraso con las maravillosas características de las nuevas armas que pueden llegar allí antes que el F-86 aunque despeguen después? Desde luego, la guerra es la guerra y toda la "inversión" es poca; en esta situación habrá que tener la Alerta con los aviones ya en el aire y, los que se encuentren en tierra, en la disponibilidad más avanzada; pero en guerra no hay tiempo para dormir.

Y puesto que todo el rato hemos estado barajando la inversión y la rentabilidad, sigamos jugando a ser "empresarios" y hablemos de números: La compra y el mantenimiento de un avión moderno cuesta muchos millones; la preparación y el entrenamiento que capacite a un piloto para sacar a un avión el máximo rendimiento, también cuesta muchos millones; la pérdida de ambos es un desastre económico para la Nación—y eso que no entramos en el problema de índole moral de la muerte de una persona—. Pues bien, si por una precipitación al determinar el riesgo frente al beneficio, damos lugar a que el paso de unos años—dentro del plazo que se estime de duración para que el gasto en pilotos y aviones haya rentado la seguridad que se le exige frente a nuestras posibles amenazas o hipótesis de guerra—nuestro poder disuasorio se haya reducido por perder de los unos y de los otros llevando a cabo misiones de paz únicamente, el negocio habrá sido "redondo". Qué visión tuvieron los ingleses—fríos, calculadores—al desarrollar su magnífica Batalla de Inglaterra: "Si queremos ganar la guerra, por cada caza nuestro que se pierda, ha de derribarse, al menos, tres aviones enemigos; si no estáis seguros de salir victoriosos, volved a la Base; ya tendreís otra ocasión". ¡Qué lección de previsión dieron los Mandos y qué lección de disciplina los pilotos! Y eso que en la guerra se debe arriesgar más que en la paz.

Pues bien, terminemos; no creo que sea necesario alargar más el tema; la idea ya no debe estirarse más. Pero vamos a fijarla y, para ello, hagamos una frase que sea fácil de recordar: El Mando ha de ser frío, calculador, responsable; las Unidades, "legionarias".

Por este sentimiento de misión, mi amigo cayó al suelo; por este sentimiento de misión, mi amigo no dejo que le ayudasen; por este sentimiento de misión, mi amigo se fue a cumplir *su parte* sin pensar en nada más: Sabía que el Mando ya tenía previsto ese riesgo; sabía que su esfuerzo era rentable. Y lo hizo.

LA PERDIDA DE COMPRESOR

Por ANTONIO ESTEBAN OÑATE
Teniente Ingeniero Técnico Aeronáutico.

Introducción.

Los primeros motores de reacción se pusieron a punto en una época que coincidió prácticamente con el comienzo de la Segunda Guerra Mundial (1). Esta situación, junto a la poca relación que existió entre los grupos proyectistas dentro de un mismo país, condujo a que estos primeros trabajos tuvieran un carácter de marcada independencia.

Históricamente, en cuanto al proceso de compresión del aire en el motor se refiere, en 1905 se construía la primera turbina de gas funcionando con ciclo de combustión a presión constante. Esta turbina disponía de un compresor centrífugo de más de 20 escalones, que proporcionaba una relación de compresión de 4. También de este año, poco más o menos, datan los primeros compresores axiales y ambos sistemas de compresión tenían como denominador común su bajo rendimiento.

Más tarde, próxima la década de los 40, los dos grupos alemanes que trabajaban en turbinas de gas para aviones bajo la supervisión del Ministerio del Aire (Junkers y la Bayerische Motoren Werke, BMW) se decidieron por el compresor axial dadas sus mejores posibilidades respecto al centrífugo, en cuanto a su capacidad de admisión de aire por área frontal. Los dos motores, el «Jumo 004», que se produjo en serie durante la guerra y el «BMW 003», dieron pobres resultados. El elevado consumo específico de combustible, relación empuje-peso, algo superior a la unidad y una vida de 50 horas, dan idea de las dificultades con que tropezaron estos primeros grupos. En Inglaterra, siguiendo a Whittle, los primeros motores estaban equipados con compresores centrífugos y hacia el final de la guerra, la Rolls conseguía aumentar el *overhaul* del motor "Nene" a 180 horas.

Precisamente, el equipo Whittle que en 1941 estaba poniendo a punto el primer reactor inglés, construyó un compresor donde era posible, a través de una ventana, observar el espectro del flujo a la entrada del difusor.

Durante las experiencias, comprobaron que a determinados valores del gasto de aire que pasaba por el motor, aparecía en el compresor una zona de inversión del flujo, precisamente a la entrada del difusor, que se movía en la misma dirección que la del giro del disco, produciendo la separación de la corriente en el álabe siempre que esta zona en pérdida pasaba frente a él. Así fue conocido un proceso de funcionamiento inestable que se cono-

(1) Primer vuelo de un avión a reacción He-178, el 27 de agosto de 1939, cuatro días antes de la guerra Alemania-Polonia.

ce hoy como pérdida rotatoria (Rotating Stall) (1).

1.—La pérdida rotatoria.

1.1. Los manuales de vuelo de aviones equipados con motores de reacción suelen definir la pérdida de compresor como la interrupción del flujo de aire en el compresor y distinguen los tipos de pérdida por sus consecuencias que es lo que interesa en definitiva a quienes se les puede presentar esta situación.

Aquí, señalaremos dos tipos de inestabilidad: la pérdida rotatoria ya mencionada y el bombeo (surge); la primera puede conducir a la segunda, pero ahí acaba su interdependencia, pues ambas son distintas tanto desde el punto de vista operativo como de las condiciones del aire en el compresor. Así, mientras la pérdida rotatoria puede considerarse consustancial del compresor a un cierto régimen, éste puede operar correctamente. Todo lo contrario ocurre con el bombeo que es necesario eliminarlo a la primera indicación.

Como es sabido, el aumento de presión en un compresor axial se lleva a cabo mediante un proceso continuo de aceleración y deceleración de la corriente, esto es, por difusión. El aire está siendo forzado a moverse hacia zonas de mayor presión, con gradiente de presión adverso en una palabra. Puesto que los álabes son perfiles aerodinámicos, están sujetos a las mismas leyes que los más familiares alares. Pero existe una diferencia fundamental entre estos dos perfiles, aparte de la circunstancia de que en el compresor están los álabes vecinos muy próximos. Como el ala tiene una envergadura finita, el máximo rendimiento aerodinámico (sustentación/resistencia) ocurre para ángulos de ataque moderados, que es fácil encontrarlos en vuelo de crucero. Sin embargo, el álabe está encastrado en las paredes que forman el cárter interior y exterior del compresor como ocurre en los álabes del estator, o bien tienen un pequeño juego en el vértice que no modifica cuanto vamos a decir. Esta disposición elimina la resistencia inducida de estos perfiles y, como consecuencia, el punto para el cual es máximo, el rendimiento aerodinámico se desplaza a valores del ángulo de ataque próximos a la pérdida.

Los mejores rendimientos se encontrarán, por tanto, en la frontera de trabajo inestable. El problema al diseñar un compresor es similar al que tendría un proyectista de aviones, si la posición de vuelo de crucero se obtuviera a un ángulo de ataque de uno o dos grados por debajo del de pérdida.

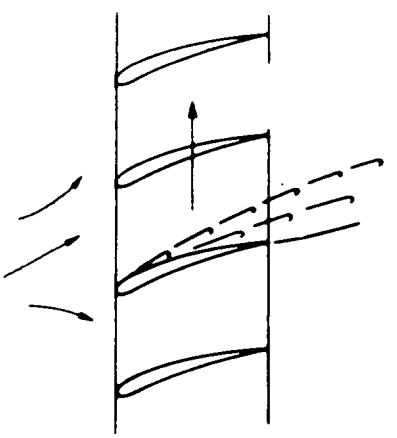


Fig. 1.—Efecto de un álabe en pérdida sobre el flujo delante de la cascada.

Teniendo en cuenta esto, puede explicarse el origen de la pérdida rotatoria. Supongamos desarrollar en el plano del papel una cascada de álabes de compresor axial tal como aparece en la figura 1, lo cual es lícito si despreciamos las pequeñas componentes radiales de velocidad. Esta hilera de la figura, en condiciones de diseño, habrá que suponerla trabajando cerca del punto de máximo rendimiento y, por tanto, el ángulo de ataque de los álabes estará cercano al de pérdida. En estas circunstancias, un aumento local de este ángulo en uno o varios álabes puede producirse por una per-

(1) En los motores de Whittle y otros, se produjeron roturas de álabes que fueron debidas a la pérdida rotatoria. Es sorprendente que los primeros estudios de este fenómeno sean de 1953, o sea doce años más tarde que Whittle la descubriera. Esto demuestra que sólo se le prestó atención cuando los continuos fallos de álabes pusieron en peligro el progreso del compresor axial particularmente.

turbación exterior —por ejemplo, una maniobra del avión— o una variación local del flujo delante de la cascada. El perfil que sufra esta modificación entrará en pérdida y la zona desprendida, de mayor presión, ejerce un efecto de tapón sobre el flujo anterior a la cascada, tendiendo a desviarlo a otros canales. Como se ve en la figura 1, esta desviación modifica la dirección de entrada en los perfiles adyacentes al que ha entrado en pérdida, en el sentido de aumentar el ángulo de ataque del perfil inmediatamente superior y disminuir en el inferior, propagándose la pérdida en el sentido de la flecha.

Las figuras 2 y 3 son fotografías sacadas de un trabajo de la NACA sobre la materia. En ambas películas, el tiempo aumenta de izquierda a derecha. La figura 2a muestra parte de una cascada de álabes de un compresor axial. En la primera vista —de izquierda a derecha— se ven tres álabes de la cascada operando en el punto de diseño, y en la segunda y tercera las condiciones de funcionamiento al aumentar el ángulo de ataque. Obsérvese en la última cómo toda la cascada está en pérdida, viéndose incluso el punto de desprendimiento en el extradós de los perfiles.

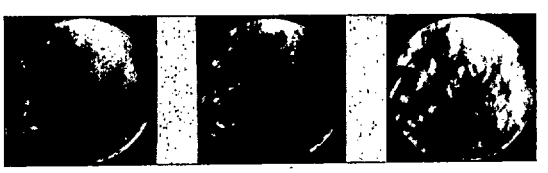


Figura 2a

La figura 2b muestra la pérdida rotatoria. En la segunda imagen de la película se ve la zona desprendida tocando el lado de succión del álabe inferior y la propagación a los perfiles adyacentes. Debe notarse, que fuera de la zona de pérdida no

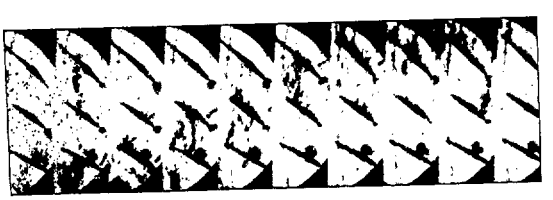


Figura 2b

se observa ninguna perturbación en la corriente y los álabes están trabajando correctamente. La comparación de las figuras 2a y 2b nos muestra que la pérdida rotatoria afecta, en un cierto instante, a un sector determinado del compresor, operando de forma estable el otro restante.

La figura 3 es la anterior cascada en la que se ha desmontado uno de cada dos álabes, no obstante lo cual aparece la pérdida.

Figura 3

Los primeros estudios que se realizaron trataban de obtener la velocidad con que esta zona en pérdida se propaga por la corona de álabes del compresor y el número de ella en un instante determinado. La velocidad oscila entre el 30 y el 60 por 100 de la velocidad periférica del rotor, dependiendo del compresor en particular, y su número guarda relación con el de álabes de la cascada, habiéndose medido hasta 12 zonas de pérdida. Por lo general, estas zonas se sitúan en el extremo de los álabes y se extienden, en dirección radial, una fracción de su altura y hacia atrás, hasta dos y tres escalones de compresión. Esta pérdida, que no ocupa todo el álabe se llama parcial, y es siempre la que aparece cuando se trata de álabes cuyo alargamiento es de 3 y mayores. El aire que está dentro de la zona de pérdida está fuertemente retardado o bloqueado y se comporta como una nube, rígida, viajando a lo largo de la corona de álabes. A medida que se baja el gasto por debajo del punto de diseño, al reducir por ejemplo las revoluciones, la velocidad axial del aire a la entrada del compresor ha disminuido y los ángulos de ataque de los primeros escalones han aumentado. La situación es propicia para la iniciación de la pérdida rotatoria, apareciendo las primeras junto al cárter exterior, por lo general, y si se continúa reduciendo el caudal de aire, el proceso ter-

mina en un reagrupamiento de las zonas en pérdida para formar una o varias más completas que cubren ya todo el álabe, extendiéndose desde el cárter interior al exterior.

Cuando los álabes pasan por estas zonas se producen variaciones de carga sobre ellos de forma casi instantánea, lo cual da lugar a importantes esfuerzos alternativos. Ensayos efectuados en este sentido han puesto de manifiesto que pueden alcanzarse esfuerzos del orden del triple de la carga normal que pueden originar el fallo del álabe por fatiga. Por eso, en un compresor en particular se deberán hacer los ensayos necesarios para conocer el número y velocidad de propagación de las zonas de pérdida y efectuar los ajustes necesarios en la frecuencia propia del álabe, ya que la amplitud de los esfuerzos es una función decreciente del cociente entre el tiempo de aplicación de la carga y el período de la primera oscilación propia.

1.2. La pérdida rotatoria es un proceso de funcionamiento inestable del compresor derivado del trabajo fuera del punto de diseño o motivado por una perturbación exterior, siendo consustancial a él. La única forma de eliminarla es llevar el compresor al punto de diseño, aumentando el gasto. Este proceso es inverso al que hemos considerado.

En general, las características de los compresores axiales y centrífugos, diseñados para valores de alta relación de compresión son muy sensibles a la pérdida, puesto que el campo de funcionamiento, respecto al punto de diseño, aumenta con esta relación. En el arranque y a régimen reducido, las primeras etapas del compresor axial están en pérdida, si no se regulan mediante álabes móviles la dirección de la corriente.

2.—El bombeo.

2.1. El motor de reacción, como máquina de diversos elementos, requiere para un funcionamiento seguro, no sólo que cada elemento esté en equilibrio, sino que, además, exista interacción estable entre los diversos órganos. Puesto que las condiciones de funcionamiento del motor afectan directamente a esta nueva condición de inestabilidad de la que vamos a hablar, convendrá que representemos sobre el mapa del compresor la línea de funcionamiento del motor en conjunto, que es como se suelen representar las características de los motores.

Con objeto de reducir parte de las variables independientes, también es costumbre introducir parámetros adimensionales, de manera que una vez obtenido experimentalmente el mapa del compresor, conserve su validez aunque varíen las condiciones iniciales, permaneciendo invariable la llamada línea de bombeo o pérdida (frontera de trabajo inestable) y además pueda verse la influencia de la velocidad y altura de vuelo.

Después de eliminar las constantes en los parámetros resultantes, se obtiene una representación de este tipo, formando un diagrama donde en ordenadas figure la relación total de compresión

$$\frac{P_2}{P_1}$$

y en abscisas el llamado parámetro de gasto

$$\frac{G\sqrt{T_1}}{P_1},$$

siendo G el gasto de aire, T y P la temperatura y presión total del aire, respectivamente, y los subíndices 1 y 2 las condiciones del aire a la entrada y salida del compresor. Se obtienen diversas curvas que corresponden al parámetro de vueltas

$$\frac{N}{\sqrt{T_1}},$$

donde N son las revoluciones del rotor (figura 4).

Construido el gráfico se observa:

1.º) Existe una zona de funcionamiento inestable del compresor situada a la izquierda de la línea de pérdida.

2.º) El parámetro de vueltas aumenta con la altura y disminuye con la velocidad de vuelo.

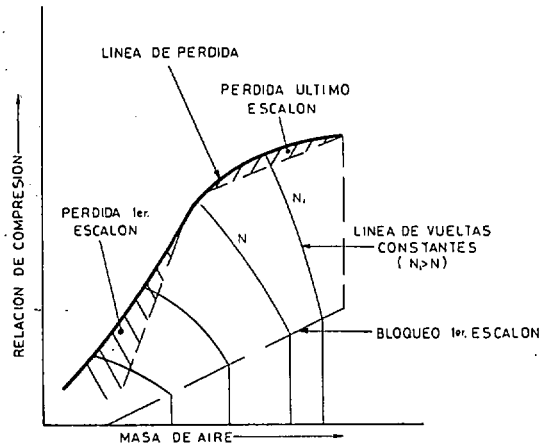


Fig. 4.—Representación esquemática de las características de un compresor axial.

3.º) A bajas revoluciones entran en pérdida los primeros escalones y a alto régimen los últimos. Por lo general, el compresor operará correctamente con las primeras etapas en pérdida, ya que las siguientes son capaces de restituir esta anomalía, aunque funcionen más cargadas. La pérdida en los últimos escalones es más peligrosa, porque suele arrastrar a todo el compresor a la pérdida completa, de manera repentina.

4.º) Aunque no se representen las curvas de rendimiento constante, los máximos se encuentran cerca de la línea de bombeo.

Igual que se ha dicho para el compresor de cada elemento del motor puede obtenerse una representación adimensional

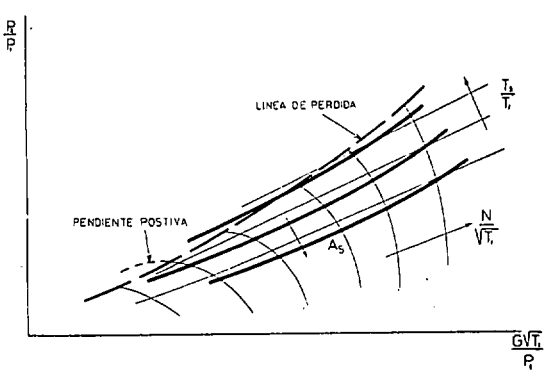


Fig. 5. — Características de funcionamiento de un turborreactor de un solo eje con área de salida As, regulable. Las flechas indican valores crecientes de los parámetros.

y efectuado el «acoplamiento» representar sobre el mapa del compresor la curva/s de las actuaciones del motor.

2.2. La figura 5 es una representación típica de un turborreactor de un solo eje que dispone de área de salida variable. Con trazo grueso se han dibujado las líneas de funcionamiento del motor estabilizado correspondientes a tres valores del área de la tobera de salida. Las flechas indican valores crecientes de los parámetros. Obsérvese que un compresor será estable siempre que la curva presión-gasto tenga pendiente negativa. Algunas veces es estable con pendientes positivas pequeñas, pero esto es la excepción de la regla, al igual que en la zona de altos saltos de presión donde, aún con pendiente negativa, puede ser inestable.

Por lo que se ha expuesto y, en general, se puede definir la línea de bombeo como el lugar geométrico de los máximos saltos de presión obtenibles a vueltas constantes. Si estamos en la rama inestable de la curva y se produce una ligera caída de presión, por ejemplo en un elemento situado detrás del compresor, en lugar de ser compensada por un aumento del caudal de aire como ocurriría en la parte estable, en esta zona se reduciría aún más, alejándonos de las condiciones de equilibrio. Cerca de la línea de bombeo, donde se producen los mayores saltos de presión, sólo son posibles pequeñas perturbaciones y el compresor «sentirá» cualquier anomalía de los elementos situados detrás de él. Así, véase en la figura 5 cómo el aumentar la entrada de combustible en las cámaras, y con ello la relación entre la temperatura del gas a la entrada de la turbina y la del aire a la entrada del compresor T_3/T_1, desplaza el punto de funcionamiento hacia la frontera de inestabilidad. Esto se explica porque a una temperatura más elevada de los gases corresponde un volumen específico mayor, y al ser fijas las secciones de paso disminuirá el gasto de aire.

Limitando la entrada de combustible puede asegurarse el trabajo del compresor en la zona estable.

Una importante cualidad de los motores cuya tobera de salida se puede regular se aprecia también en la figura 5. A cual-

quier número de revoluciones del motor, de la altura y velocidad de vuelo y, por tanto, a cualquier valor del parámetro de vueltas es posible alejarse de la línea de bombeo, aumentando el área de la tobera de salida, bien entendido que nos referimos al motor de un solo eje. En efecto, si se abre la tobera disminuye la presión del gas detrás de la turbina y, por tanto, el salto de presiones a través de ella, o dicho de otro modo, el trabajo que produce aumenta. Esto hace que en el eje del motor exista un par mayor que conduciría a un aumento de las revoluciones. Para mantener el régimen, el regulador debe disminuir la entrada de combustible a las cámaras y con ello disminuye la relación T_3/T_1, alejándose de la línea de pérdida. Esto quiere decir, y conviene resaltarlo, que el hecho de equipar a un turborreactor con área de tobera variable permite variar *independientemente* las revoluciones y la temperatura de turbina. Este no es el caso del motor de área fija donde la temperatura de turbina T_3 y las revoluciones siguen una ley determinada (1).

2.3. El bombeo del compresor es una situación a la que se llega, bien por una mala regulación de los controles en tierra o por movimientos anormales del mando de gases, tanto en tierra como en vuelo. Se caracteriza fundamentalmente porque la masa de aire que pasa por el motor varía con el tiempo, al contrario de lo que sucede con la pérdida rotatoria donde el caudal de aire permanece prácticamente constante. Al reducirse el gasto de aire, se produce una caída rápida de las revoluciones que empeora la situación, pues el regulador enviará más combustible a las cámaras. De mantenerse la pérdida, se producen oscilaciones del aire en el motor que pueden llegar al reflujo, colapso de la combustión y posible fallo de los álabes.

La recuperación debe hacerse con rapidez. En la figura 5 vemos que para pasar al campo de funcionamiento estable habrá que ir a valores bajos de T_3/T_1, y altos del área de salida y ambas condiciones se cumplirán retrasando el mando de gases. El punto de funcionamiento se trasladará a la parte izquierda inferior del gráfico.

Un ligero picado ayudará a la estabilización completa del compresor por aumentar el gasto de aire.

2.4. Durante los regímenes transitorios del motor nos alejamos de la línea de funcionamiento estabilizado. Muchas situaciones de vuelo requieren un motor de fuerte reprise y ello se obtiene a base de introducir más combustible en las cámaras con objeto de hacer lo mayor posible la diferencia entre el trabajo que produce la turbina y el que absorbe el compresor y accesorios. Así, pues, durante la aceleración del motor, el punto de funcionamiento se acerca a la línea de pérdida porque la elevación de la temperatura del gas en la turbina y la consiguiente disminución de su densidad, trae como consecuencia la disminución del gasto.

Aparte de esto, el enriquecimiento de la mezcla en las cámaras nos lleva a la zona de defecto de aire donde puede producirse la extinción de la combustión, porque el calor liberado en ésta no es suficiente para propagar al resto de la mezcla sin quemar, de ahí que pueda llegarse al calado del motor. Además, en una situación de pérdida, el compresor ha perdido su capacidad para entregar a las cámaras un determinado caudal de aire a una cierta presión y temperatura, si es que lo entrega. En todo caso, estos valores habrán disminuido hasta el punto de hacer difícil el funcionamiento de las cámaras, donde disminuir la presión equivale a reducir la velocidad de combustión, por ser menor la velocidad de las reacciones químicas, y disminuir a la vez el límite de encendido en la zona de mezcla pobre. Si la temperatura baja se retarda la vapo-

(1) En un motor cuya área de tobera de salida es fija, la temperatura de turbina es función de las revoluciones del motor. Cuando se retrasa el mando de gases y disminuyen las revoluciones, la temperatura de los gases a la entrada de la turbina baja inicialmente, pero después de pasar por un mínimo comienza a subir, de manera que a régimen algo menor que ralentí puede sobrepasar el máximo admisible. Esto hace que el turborreactor no posea la cualidad de arranque autónomo. El aumento de T_3 en los regímenes del 50-60 por 100 y menores se debe al bajo rendimiento del compresor y turbina. En los motores de doble eje y velocidad, los dos compresores independientes trabajan en un campo de variación más pequeño y tienen mejores rendimientos los conjuntos compresor y turbina. Por eso, en estos motores aunque tengan el área de salida fija, es posible disminuir mucho las revoluciones y la temperatura de turbina sigue disminuyendo. Sólo cuando la estrangulación es muy fuerte comienza a subir la temperatura.

rización del combustible y esto explica que con la altura de vuelo se estrechen los límites de combustión estable.

2.5. Para aumentar el empuje en algunas condiciones de vuelo está muy extendido el uso de la postcombustión, posible porque en los gases que salen de la turbina todavía hay suficiente oxígeno para organizar una nueva combustión. Como en la turbina se ha producido una fuerte expansión del gas y teniendo en cuenta la influencia que la presión y temperatura tienen en el rendimiento de la combustión convendrá que, al encenderla, las revoluciones del motor sean máximas para obtener el mayor empuje posible, aunque por la fuerte expansión que ha sufrido el gas en la turbina haya que esperar consumos muy elevados. En estas condiciones de máximo régimen, las toberas del estator estarán bloqueadas (condiciones críticas) y será necesario abrir la tobera de salida para que las condiciones en la turbina no varíen y su temperatura se mantenga. Esto es precisamente lo que se necesita para que el punto de funcionamiento del motor se aleje de la línea de pérdida.

3.—Nota final sobre el motor de dos ejes.

3.1. Hemos visto que un motor de un solo eje de alta relación de compresión requiere procedimientos especiales de regulación como el giro de álabes o sangría de aire, por la dificultad de acoplar los primeros y últimos escalones fuera del punto de diseño. Esto puede minimizarse usando el motor de dos ejes (two-spool), en los que cada conjunto compresor-turbina puede girar a distinta velocidad.

La ventaja fundamental de esta disposición estriba en que el grado de compresión total se divide entre los dos compresores, de baja y alta, de manera que cada uno operará en un campo más reducido que en el caso de compresor único. Por ejemplo, para una relación de compresión total de 9 a 16, cada uno operará con relaciones de 3 a 4.

Como en el motor de eje único, al disminuir las revoluciones, los ángulos de ataque de los primeros escalonamientos han aumentado y en los últimos han disminuido se necesitará, en el caso del motor de dos ejes, que el rotor del primer compresor (de baja) disminuya su velocidad de giro para compensar la disminución de velocidad axial que ha conducido

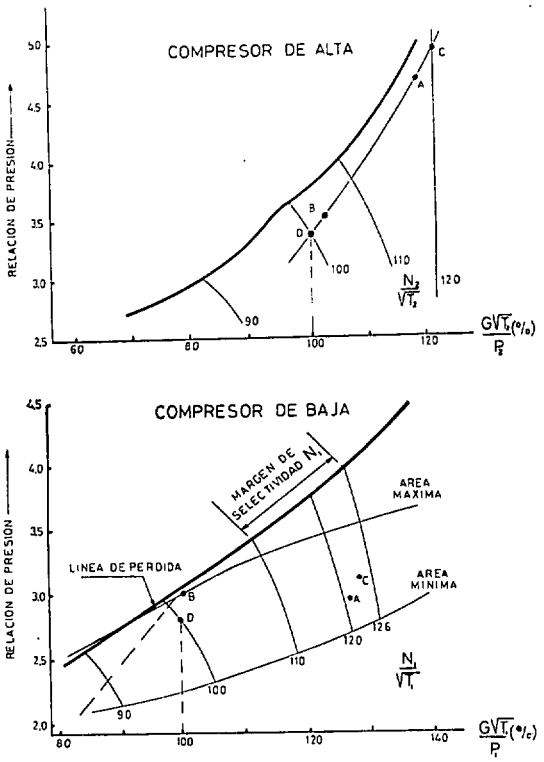


Fig. 6. — Características de funcionamiento del motor Bristol Siddeley "Olimpus 593" del "Concorde", según la Ref. 8. Es un turborreactor de doble eje con postcombustión y, por tanto, con área de salida variable. Los puntos sobre los mapas de ambos compresores representan las siguientes condiciones de vuelo: A) Despegue. B) Abatimiento ruido. C) Subida subsónisa. D) Crucero supersónico.

Véase en el mapa del compresor de baja, cómo la apertura de tobera de salida acerca la línea de funcionamiento a la de pérdida, al contrario de lo que ocurre en el turborreactor de eje único. Sin embargo, la influencia del área de salida sobre el compresor de alta es prácticamente despreciable. Mediante el Selector de N_1 el piloto optimiza actuaciones del motor tanto en vuelo subsónico como supersónico. (La referencia citada y el número de Enero-Febrero 1968, de la misma publicación, describen el sistema de propulsión del "Concorde".)

al incremento de los ángulos de ataque y, paralelamente, aumente la velocidad angular del segundo compresor (de alta). Señalemos aquí únicamente que esto ocurre, así como consecuencia de la distribución de trabajo entre las turbinas de alta y baja presión.

3.2. Las particularidades del motor de dos ejes necesitaría de una exposición algo larga, por lo que en esta nota final comentaremos brevemente las características de un turborreactor de doble eje con postcombustión y, por tanto, con área de salida variable. Nos serviremos de la figura 6 que da las características de funcionamiento del motor Bristol Siddeley «Olimpus 593» que equipa el avión supersónico anglo-francés «Concorde».

En el mapa del compresor de alta se ve que la línea de funcionamiento del motor de dos ejes es, en general, prácticamente similar a la ya conocida. Es interesante hacer notar que el aumento o disminución del área de salida influye muy poco en el compresor de alta, o en otras palabras, que el trabajo efectivo de la turbina de alta presión no varía con el área de salida. Esto se debe a que al aumentar el área de salida por encima del valor de diseño, el estator de la turbina de baja presión alcanza muy pronto las condiciones críticas ($M = 1$), punto a partir del cual las condiciones de la turbina de alta no varían. Cuando el área disminuye y la turbina de alta pasa a trabajar en condiciones subcríticas, la influencia es algo más efectiva, pero en general, despreciable. En todo caso, al disminuir el área puede moverse la línea de funcionamiento hacia la zona de inestabilidad.

En el mapa del compresor de baja vemos, por el contrario, que la variación del área sí es muy efectiva y conviene señalar dos aspectos de esta representación. En primer lugar, notemos que con la posición de área máxima, la línea de funcionamiento estabilizado corta a la de pérdida en puntos correspondientes a los regímenes bajos, por lo que fue necesario, en el «Olimpus 593» regular la tobera de salida, de manera que ésta se cierre automáticamente cuando se retrasa el mando de gases (trazo intermitente).

Esto nos lleva al otro aspecto a destacar y es el hecho de que el motor de dos ejes no elimina la posibilidad de entrada en pérdida del compresor, pero sí la reduce, al funcionar cada conjunto más cerca del punto de diseño.

Notaciones empleadas.

G — Gasto de aire en peso.
P — Presión del aire.
T — Temperatura del aire o gas.
N — Revoluciones del motor.
A_s — Area de la tobera de salida.

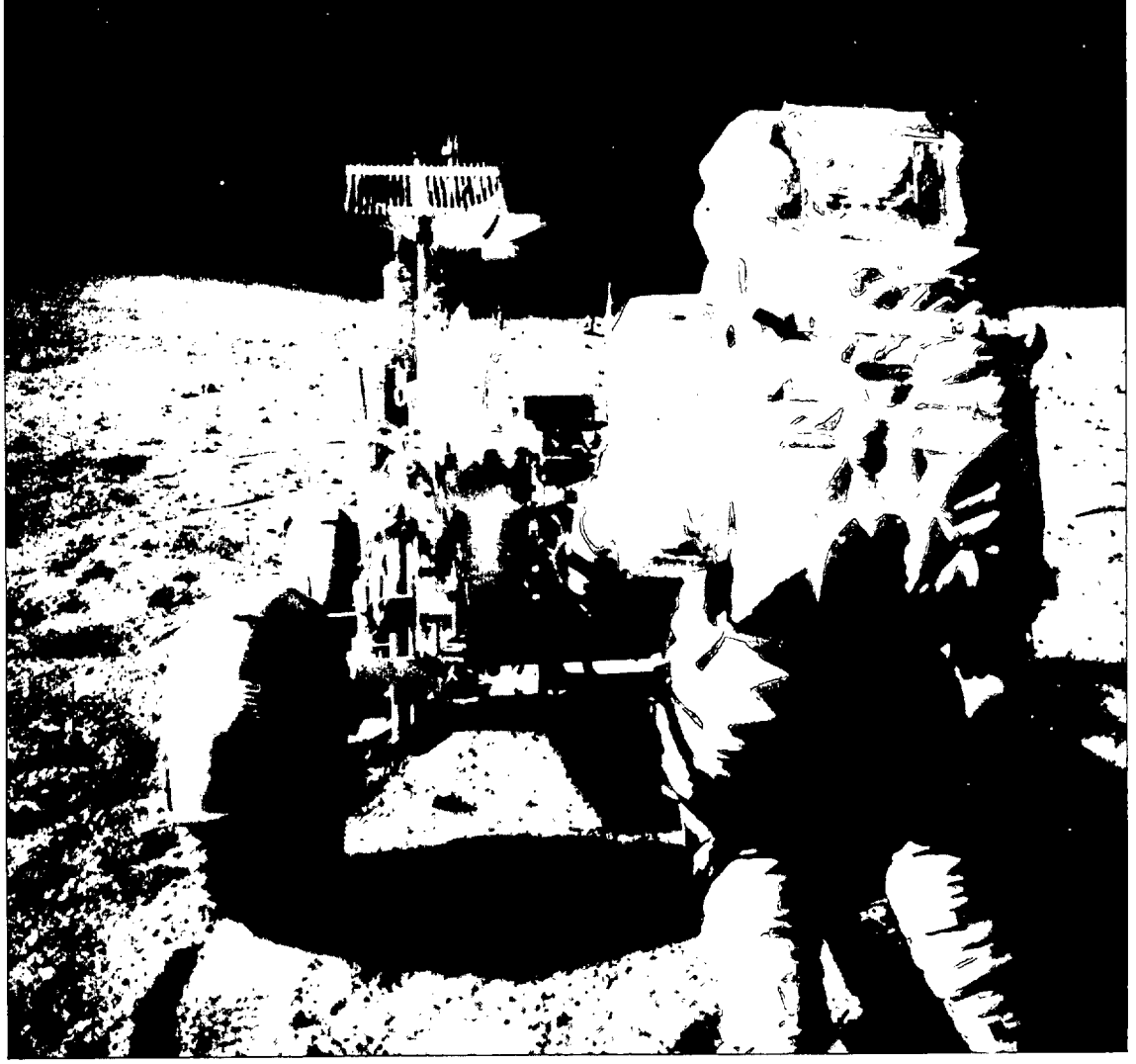
Subíndices.

1 — Condiciones del aire a la entrada del compresor.
2 — Condiciones del aire a la salida del compresor.
3 — Condiciones del gas a la entrada de la turbina.

Nota.—En la figura 6, el subíndice 2 denota condiciones del aire a la entrada del compresor de alta presión.

REFERENCIAS

1.—Jet Propulsion Engines. Src. C.
C. A. Meyer. «The turbojet engine».
2.—R. A. Strub y P. Suter. «El bombeo de compresores en instalaciones de turbinas de gas y altos hornos».
Revista Técnica Sulzer, núm. 2/1966.
3.—Stenning, Kriebel y Montgomery. «Stall propagation in axial-flow compressors».
NACA TN 3580.
4.—B. S. Stekin. «Teoría de los motores de reacción. Procesos y características».
Ed. Dossat, Madrid, 1962.
5.—Aerodynamics of turbines and compressors. Sec. F.
W. D. Rannie. «The axial compressor stage».
Princeton, New Jersey.
6.—Máquinas de combustión.—Motores y turbinas de gas.
Fritz A. F. Schmidt. Sec. D. «Turbinas de gas para la propulsión aérea.
Ed. Labor. Madrid, 1960.
7.—Design and performance of gas turbine power plants. Se. K.
D. H. Mallison y S. J. Moyes. «Performance».
Princeton, New Jersey.
8.—A. Rodríguez Carmona de la Torre.
«Algunos aspectos del sistema de propulsión del «Concorde».
Parte II.—«Revista de Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica. (Nov-Dic., 1968). Madrid.



LOS LOCOS DE LA LUNA

Por FRANCISCO I. PEÑIN SANCHEZ
Capitán de Intendencia del Aire.

Hace ya unos pocos años, en los más mozos de mi juventud, que una historia, cuento o como se le quiera llamar, llegó a mis oídos en la quietud de una noche campamental. Era una historia de locos para cuerdos, una historia sencilla envuelta en consignas del Frente de Juventudes, una historia para un montón de muchachos, que bajo una tienda de campaña recorríamos cantando toda nuestra geografía.

Este cuento, relato, o como se le quiera llamar, que oí de boca de un jefe de centuria de mi campamento, con el firme propósito de inculcarnos la fe en el ideal, la constancia para conseguir el éxito, la preparación para llegar al triunfo, y el desprecio hacia el comentario de los «cuerdos», la he recordado posteriormente en multitud de ocasiones que la vida me ha deparado, al encontrar a ese hombre, arquetipo inconfundible, insólito luchador

incomprendido, con una fe tremenda en el éxito final. Y entonces he pensado: he ahí al loco de la luna.

Había en aquel pueblo un hombre joven, pastor de un rebaño, que todas las noches salía al campo con su honda y se dedicaba a lanzar piedras a la luna. Nadie le comprendía y el pueblo entero se burlaba de él, pues cuando le preguntaban que era lo que pretendía, siempre respondía muy serio que su meta era alcanzar la luna con una piedra. Así, nuestro pastor no dejaba ninguna noche de salir a lanzar piedra tras piedra a la luna, a pesar de todas las burlas de sus convecinos. Fue así que se le empezó a conocer por el loco de la luna.

Ya ni siquiera se reparaba en él, cuando un buen día se celebra en el pueblo un concurso de lanzamiento con honda entre los pastores de todas las localidades vecinas, y es entonces cuando nuestro loco se lleva el primer premio, imbatido por ningún otro concursante. Y entonces, las mofas se tornan en alabanzas y vítores, y el loco de la luna se transforma en héroe, el incomprendido en el hombre del éxito. Y todas las horas perdidas en lanzar piedras a la luna, todo el esfuerzo aparentemente derrochado, ha sido el caudal que le ha llevado a conseguir el triunfo.

¡Llegar a la luna!, ¡alcanzar la luna!, cosas de locos y de soñadores, cosas de pastores con hondas, de coheteros de festejos patronales, de americanos y de rusos, de genios y de ingeniosos hidalgos.

Porque ¿quién se atrevería a negar, que nuestro ingenioso hidalgo no llegó a las inmediaciones de la luna en alas de la poesía y de su impertérrito Clavileño?

Vamos por un momento a cerrar los ojos a todas las realidades y a contemplar a nuestro insigne loco cabalgando a lomos de su caballo de madera, con sus controles de clavija en la frente del jamelgo «que le sirven de freno»; vehículo espacial que «vuela por el aire con tanta ligereza que parece que los mismos diablos le llevan».

Sin lugar a dudas, Alonso Quijano fue además de loco nacional, otro loco de la luna. Astronauta del siglo XV a más de 36.000 pies por segundo en un viaje alucinante; odisea espacial de cuatro siglos antes del año 2001.

Vamos a creernos un cuento de ciencia ficción que alguien nos dejó escrito dentro de la más inmortal novela del planeta Tierra. Erase una vez un loco dentro de un ingenio sideral de madera, propiedad de Malambruno, encantador y gigante que por diversos azares lo poseía. Aunque su verdadero artífice fue nada más ni nada menos que el famoso sabio Merlín, el cual lo había compuesto de tal forma, que no necesitaba de ningún combustible líquido ni sólido, ni de ninguna clase de motor de miles y miles de libras de empuje. Y, sin embargo, el fabuloso ingenio era capaz de desplazarse a miles y miles de pies por segundo. Clavileño tenía por nombre semejante artefacto de un solo cuerpo, a la vez cohete impulsor, módulo de mando y de servicio.

¡Qué sabio fuistes, poderoso Merlín!, que te anticipastes a toda la ingeniería del siglo XX con tu nave cósmica de maderamen, nave de vuelo manso y reposado que jamás se desenfrena ni desboca. Nave de la estabilidad de los espacios que «sin tener alas, el que lleva encima puede llevar una taza llena de agua en la mano, sin que se derrame gota según camina de llano y reposado. Nave que caminaba... ¿Hacia dónde caminaba Clavileño?, ¿qué caminos y veredas espaciales abriría a todos los errabundos cachivaches metálicos que le han seguido ahora? Allá va Clavileño, errante, trotaestrellas noctámbulo, buscador de caminos...

Ved, ahí está la noche solemne de la memorable cabalgata. Va a dar comienzo la gran aventura que jamás ha visto señor ni siervo, villano ni caballero andante. Ni Amadises ni Palmerines pudieron nunca contar tamaña gesta entre las suyas. La epopeya del espacio va a comenzar muchos años antes que todos los proyectos «Mercury», «Gémini» y «Apolo». El gran lanzamiento va a dar pronto comienzo en tierras aragonesas, y todos los preparativos son tan simples y por ello tan veraces que no dudamos un momento de su certeza.

Pero no busquemos en el escenario los gigantescos tractores arrastrando los diversos cuerpos del mastodóntico cohete; ni los disparatados ordenadores electrónicos conjugando ilógicos galimatías de fórmulas exactas al conjuro de una corte de

científicos; ni siquiera utópicas cifras de dinero invertidas en quiméricos instrumentos electrónicos. Son sólo «cuatro salvajes, vestidos todos de verde yedra» que traen sobre sus hombros un gran caballo de madera: Clavileño el Aligero. «Cuyo nombre conviene con el de ser de leño, y con la clavija que trae en la frente y con la ligereza que camina».

Pero sin darnos cuenta, hemos olvidado al segundo personaje de la epopeya. Dos son los hombres seleccionados para el vuelo: «dos personas, la una en la silla y la otra en las ancas» serán las que partan hacia la incierta aventura; «éstas tales dos personas son caballero y escudero», Don Quijote y Sancho Panza. Y este último empezará mucho antes de que comience la cuenta atrás, a poner reparos a la sin par cabalgada. Una y otra vez se resiste Sancho con firmes argumentos: "¡Aquí del Rey!, ¿qué tienen que ver los escuderos con las aventuras de sus señores?». Sabe que al final de las más grandes gestas, todo el éxito recae en estos últimos, «sin nombrar la persona de su escudero, que se halló presente a todo, como si no fuera en el mundo». Pero en realidad lo que Sancho tiene es miedo y no ese aparente deseo de fama y de gloria, y forcejea una y otra vez con su diálogo tozudo, buscando una escapatoria que no encontrará. Y al final del tira y afloja, vencido aunque no convencido, pues no en vano era «hombre de muy poca sal en la mollera», decide «acompañar a su señor hasta las últimas partes del mundo».

El momento de trepar a la nave ha llegado: «suba sobre esta máquina el caballero que tuviese ánimo para ello», y otra vez Sancho ve el cielo abierto, no para lanzarse hacia él, sino para retractarse una vez más de su última decisión: «aquí yo no subo, porque ni tengo ánimo ni soy caballero». Pero la orden continúa: «... y ocupe las ancas el escudero, si es que lo tiene, y fíese del valeroso Malambruno, que si no fuere de su espada, de ninguna otra, ni de otra malicia será ofendido; y no hay más que torcer esta clavija que sobre el cuello trae puesta que él os llevará por los aires, a donde los atiende Malambruno; pero porque la alteza y sublimidad del camino no les cause vaguidos, se han de cubrir los ojos hasta que el caballo relinche, que será señal de haber dado fin a su viaje». El comandante de la nave no duda un momento en seguir las órdenes. Ni siquiera se provee de traje espacial para tamaña empresa, a sabiendas de «el largo viaje que nos espera, y que sabe Dios cuando volveremos de él, ni la comodidad ni espacio que nos darán los negocios». Pero otra vez Sancho, y esta será la última, pone reparos a los preparativos del vuelo pensando en averías o enojos del gigante, las leguas que tendrán que recorrer y el tiempo que tardarán en regresar. Y una vez más también, ya definitivamente convencido con las halagadoras perspectivas que el duque le ofrece, acepta, y en un arrebato de valor exclama: «No más, señor: yo soy un pobre escudero y no puedo llevar a cuestas tantas cortesías; suba mi amo, tápenme estos ojos, y encomiéndemne a Dios, y avísenme si cuando vamos por esas altanerías podré encomendarme a Nuestro Señor o invocar los ángeles, que me favorezcan».

Ya se encuentra el comandante instalado en el área habitable del módulo de mando. Bájase la escafandra de su traje espacial, «y sacando un pañuelo de la faldriquera, pidió a la Dolorida que le cubriese muy bien los ojos».

Todos los controles de la nave han sido minuciosamente revisados y verificados. El sistema de estabilización y control, el sistema propulsor de servicio y el sistema de control de la reacción han sido comprobados cientos de veces, pero aún así, una duda asalta en el último momento al comandante de la nave, que personalmente desea realizar una verificación: «y así será bien ver primero lo que Clavileño trae en su estómago»; pero el permiso le es denegado con un seco «no hay para qué». Y no porfía más don Alonso, pareciéndole que «cualquiera cosa que replicase acerca de su seguridad sería poner en detrimento su valentía».

Torna a subir el segundo tripulante que encuentra poco habitable el área del módulo. Pide ligeras variaciones en el sistema de acomodo y le son también denegadas, pues «ningún juez ni ningún género de adorno sufría sobre si Clavileño, que lo que podía hacer era ponerse a mujeriegas y que así no sentiría tanto la agudeza».

«Cubriéronse, y sintiendo Don Quijote que estaba como había de estar, tentó la clavija...», «... y apenas hubo puesto los dedos en ella, cuando todas las dueñas y cuantos estaban presentes levantaron las voces diciendo: ¡Dios te guíe, valeroso caballero!, ¡Dios sea contigo, escudero intrépido!».

¡Arriba!, ¡arriba por encima de todo! El Centro de Control vibra de entusiasmo al ver con que majestuosidad surca los espacios el gigante de los gigantes, entre ruidos ensordecedores y luminarias formidables. «¡Ya comenzais a suspender y admirar a cuantos desde la Tierra os están mirando!, ¡tente, valeroso Sancho, que te tambaleas!, mira no cayas que será peor tu caída que la del atrevido mozo que quiso regir el carro del sol, su padre!». ¡Allá van, arriba, arriba los seis millones de libras a más de cinco mil millas por hora!, ¡impecables, retadores, se empiezan a perder en las estrellas! «Oyó Sancho las voces, y apretándose con su amo y ciñéndole con los brazos, le dijo: Señor, como dicen éstos que vamos tan altos, si alcanzan aquí sus voces, y no parece sino que están aquí hablando junto a nosotros?». Pero Don Quijote no se extraña ni se turba lo más mínimo, con su valor y su entereza es capaz de explicar a su escudero tamaños prodigios: «no repares en eso Sancho; que como estas cosas y estas volaterías van fuera de los cursos ordinarios, de mil leguas verás y oirás lo que quisieras». ¡Qué importa que la nave no vaya equipada con ningún sistema de recepción y transmisión oral!, ¡qué importan las leguas que les separan de la Tierra, cuando la poesía y la locura superan a la técnica!; ellas pueden más que todos los equipos de comunicación del siglo XX, y la recepción es perfecta y nítida como asegura Sancho.

Todo marcha bien allá arriba. Ciento sesenta segundos y el primer escalón se desprenderá una vez consumidos los doscientos mil galones de combustible líquido; todos los controles funcionan perfectamente. Llevan el viento en cola y Clavileño el Aligero surca el espacio hacia regiones desconocidas por el género humano. Tan suave es la travesía que Don Quijote reconoce que en toda su vida ha subido a cabalgadura de paso más llano: «no parece sino que no nos movemos del lugar», y conforta a su escudero diciéndole: «destierra amigo el miedo; que en efecto la cosa va como ha de ir, y el viento llevamos en popa».

En un momento determinado de la órbita terrestre, el tercer escalón se pone en marcha y la nave se separa definitivamente de ella, abandonando «la segunda región del aire, adonde se engendra el granizo o las nieves».

Treinta y seis mil pies por segundo. Tranquilidad a bordo a ratos y a rato también un poco de nervios, pues no en vano están abriendo nuevos caminos en nuevas regiones jamás exploradas por el hombre. Ahora cruzan la «tercera región», donde se engendran los truenos, los relámpagos y los rayos, y crece la inquietud de Don Quijote cuando observa que si siguen subiendo de esa manera «presto daremos en la región del fuego, y no sé yo cómo templar esta clavija para que no subamos donde nos abrasemos». Es ahora Don Quijote el que empieza a dudar de la protección térmica del módulo de mando, apantallado contra el intenso calor por una protección térmica de nido de abeja, de acero inoxidable, y una cubierta de material separador. Y algo en verdad ha debido de fallar, cuando Sancho confiesa que parte de su barba se le ha chamuscado: «y estoy señor por descubrirme y ver en qué parte estamos».

Veamos la Tierra tal como Sancho dice haberla visto a su regreso. Ni es una esfera azul ni el más bello cuerpo celeste. Para Sancho es simplemente como un grano de mostaza, ni siquiera la ve mayor que un grano de mostaza: «y los hombres que andaban por ella, poco mayores que avellanas; porque se vea cuan altos debíamos de ir entonces». ¿A qué distancia de la Tierra se apartaría Sancho el pañizuelo de los ojos para ver tal espectáculo?, ¿300.000 pies?, ¿200.000 millas?, ¿500.000 leguas? ¿Quién podrá fijar la distancia en la mente desquiciada del escudero que acompaña a su señor en exploraciones espaciales, más de tres siglos antes de que Borman, Lowell y Anders cruzaran también las «regiones del aire, de los truenos, los relámpagos y el fuego?

Vamos a ser benevolentes con Sancho y a creernos todo lo que nos cuenta, por-

que Sancho por encantamiento, al igual que su señor, podía ver todo lo que imaginaba el loco de su amo: «y así podía ver yo toda la Tierra y todos los hombres por doquiera que los mirara». La Tierra luminosa, azulada, con su 0,40 de albedo, debía brillar diminuta como un grano de mostaza a la mirada inquieta del escudero, que arrobado oteaba las manchas luminosas de sus océanos, casquetes polares, nubes y todo detalle por pequeño que éste fuese. Y mirando y remirando, tan embelesado debía de estar que sin darse cuenta se encontró al lado del cielo. Tan cerca del mismo se vio, «que no había de mí a él palmo y medio, y por lo que puedo jurar que es muy grande además». ¿De qué tamaño le parecería el cielo a Sancho Panza?, ese cielo de los locos y de los poetas, el cielo de los ojos interrogantes, de los inconmensurables millones de guiños estelares, el cielo de las infinitas galaxias y espirales, nebulosas elípticas y radiogalaxias. Todo el Universo de Theilar de Chardin al alcance de la mano ruda del escudero fiel. Todo el Universo a punto de ser acariciado por un aldeano manchego.

Y he aquí que llegan en su trascendental viaje muy cerca de la constelación de las Pléyades, esta vez también tan cerca que Sancho no puede resistir la tentación de detenerse: «y sucedió que íbamos por parte donde están las siete cabrillas, y en Dios y en mi ánimo, que como yo en mi niñez fui en mi tierra cabrerizo, que así como las ví, me dio una gana de entretenerme con ellas un rato». Abre la escotilla de la nave, y sin decir nada a nadie «ni a mi señor tampoco», unido por el grueso cordón umbilical del espacio, se apea de Clavileño dispuesto a retozar con las cabrillas de la constelación: «y me entretuve con las cabrillas que son como alhelíes y como unas flores, casi tres cuartos de hora, y Clavileño no se movió de un lugar ni pasó adelante». Don Quijote no le cree una palabra de tal suceso, y lo razona científicamente echando mano de todos sus conocimientos de astronomía, asegurando que es imposible rebasar la región del fuego, barrera que es necesario pasar, según él, para poder llegar al cielo de la luna, donde realmente se encuentra la constelación de las Pléyades o Cabrillas, que de las dos formas puede llamarse. Y Sancho, con su tozudez característica, porfía y asegura sin retractarse lo más mínimo, llegando a citar como prueba irrefutable nada menos que el color de cada una de ellas. ¡Tanto color como nos han dicho ver los astronautas del siglo XX!: «dos cabrillas verdes, dos encarnadas, dos azules y una mezcla». ¿Sería este color mezcla, ese color indefinido y cambiante de la luna sobre el que ninguno se pone de acuerdo, y que unas veces les parece grisácea, otras es gris verdosa, gris naranja...?

La gran aventura espacial del siglo XVI va a terminar felizmente como casi todas las del nuestro. Los héroes, esta vez sin paracaídas, van a retornar a la Tierra también muy cansados de tanto vuelo, de tantas emociones. Van a retornar también con la barba crecida y grandes ojeras en sus rostros. La entrada en la atmósfera será violenta y peligrosa, pero en este caso, además inesperada por la tripulación. No les esperarán tampoco ni helicópteros ni portaviones gigantescos, y el medio con el que harán el primer contacto tampoco serán las aguas del Pacífico, ni siquiera el blando y mullido mar. Ellos, como en tantas aventuras y andanzas, acabarán esta tan especial, dando con sus molidos huesos en el duro suelo que los vio partir. Tampoco tendrán cuarentena, pues no puede un caballero andante perder tan precioso tiempo; cuanto más que si puros y sin mácula salieron, ya se encargará Malambruno de que vuelvan incontaminados.

Previsto sí está, sin embargo, el lugar de aterrizaje: justamente el mismo del cual partieron; ¿puede pedirse mayor precisión? El retorno lo están esperando prácticamente las mismas gentes que los fueron a despedir. A Malambruno, encantador y gigante, ni lo ha visto Don Quijote, ni Sancho, ni nosotros, a pesar de que debía de ser el oponente de nuestro héroe en esta temeraria aventura. Sin embargo, y a pesar de su ausencia, no podemos negar que hemos tenido un inmenso gozo al vivir este paradójico viaje espacial, con tan singular compañía.

El Centro de Control ordena el retorno de la cápsula: «y por la cola de Clavileño le pegaron fuego con unas estopas, y al

punto, por estar el caballo lleno de cohetes tronadores voló por los aires con extraño ruido, y dio con Don Quijote y con Sancho Panza en el suelo medio chamuscados». Y de esta forma, tenemos otra vez entre nosotros a los héroes de la Caballería Andante; sanos y salvos nos han sido devueltos.

¡Alégrate, hombre gris de la calle, ante la bien terminada y valerosa gesta de un hombre del espacio!, ¡alégrate del invicto regreso del caballero de bacía de barbero, escafandra de faldriquera, vehículo espacial de leño, control de navegación de clavija!, ¡loco de la Humanidad!, ¡personaje estrafalario de todos los siglos y todas las épocas, vigente en el cosmos, en la cueva de Montesinos y en cualquier lugar de la Mancha!, ¡bufón de la Corte del Mundo!, ¡quijote de todos los locos de la luna que hay en el mundo y que los cuerdos no quieren comprender!

«Ea, buen señor, buen ánimo; buen ánimo que todo es nada! La aventura es ya acabada, sin daño de barras, como lo muestra claro el escrito que en aquel padrón está puesto: El ínclito caballero Don Quijote de la Mancha, feneció y acabó la aventura de la condesa Trifaldi, por otro nombre llamada la Dueña Dolorida y compañía, con sólo intentarlo».

Los hombres han emulado desde entonces, muchas veces, la epopeya del Quijote alado. En muchos más momentos de la historia de la Humanidad, mucho antes de que existiesen los Caballeros Andantes, otros hombres han debido también de intentarlo. El primate de la piel desnuda que un día comenzó a deambular por el planeta con un cerebro de novecientos centímetros cúbicos, tuvo que tener sus noches estrelladas a la puerta de su caverna, en las que incontables veces, a través del telescopio de su imaginación, dirigiría su mirada hacia las regiones insondables del Universo. Estaba viajando a la tremenda velocidad del pensamiento a lomos del Clavileño de su inteligencia, descubriendo caminos inéditos a través de los astros que quizá idolatraba. ¿Hasta dónde llegaría en su viaje el hombre de Pekín?, ¿qué misterioso itinerario celeste seguiría el dueño de la mandíbula de Hahuer? Quizá como el poeta, su voz exclamaría:

«Cuando miro de noche en el fondo
oscuro del cielo,
las estrellas temblar, como ardientes
pupilas de fuego,
me parece posible a do brillan
subir en un vuelo
y anegarme en su luz, y con ellas,
en lumbre encendido,
fundirme en un beso.»

Copérnico, Newton, Galileo, encaramados en la aguda pirámide del hombre hacia el espacio, lanzaron en sus días las sondas de sus cerebros, envueltas en ecuaciones y parábolas, también en viajes alucinantes, en busca de la verdad de las estrellas. Dobrovolsky, Vladislav y Patsayev, intentaban también trepar por esa pirámide de agudas aristas a bordo de su «Salyut». Eran tres locos más de la luna. Y allá arriba, en el vértice superior, Von Braun, soñador eterno del despegue vertical, soportando el peso liviano de un loco más, de otro loco de la luna que con sus brazos temblorosos logra arrancarle a ésta piedras y polvo, en un esfuerzo de titán: «Este es un pequeño paso para el hombre, pero un salto gigantesco para la Humanidad». Así es, sólo otro escalón de la pirámide, que como Sancho, puede si se lo propone alcanzar el cielo, que sólo se encuentra de él a palmo y medio. Pero cuando lo logra y vuelve ya con sus pulsaciones normalizadas, y nos lo cuenta, y casi no nos lo creemos, Amstrong se nos va. Un día, deja la escafandra de faldriquera en un armario de la NASA, acaricia la clavija del caballo de leño, mete en su maleta una fotografía de la luna y se nos va. Y entonces nosotros, extraños a la nueva mentalidad del loco de la luna, cuerdos de remate, le gritamos a coro, sin comprender una palabra, con las mismas palabras que el Duque repetía a Don Quijote: «¡Ea, buen señor, buen ánimo; buen ánimo que todo es nada!».

A medida que el hombre va penetrando—aunque tímidamente—en el espacio, antiguas frases estereotipadas como «La llamada del espacio», «La música de las esferas», «El insondable abismo de los cielos», «La pluralidad de los mundos», etc., etcétera, adquieren un sentido más concreto, aunque diste mucho de ser definitorio.

La llamada del espacio ha sido siempre y seguirá siéndolo eternamente, tan indefinida como insoslayable para todos los humanos. Pero la respuesta de éstos, después de ser puramente pasiva o a lo sumo imaginativa, ha pasado a ser activa. No solo previamente a los intentos técnicos sino paralelamente a éstos, ha venido desarrollándose el género literario conocido por «ciencia-ficción» que, aunque en realidad debería denominarse «ficción pseudocientífica», ha supuesto en otras un acicate para la imaginación de los teóricos y las realizaciones de los proyectistas.

Inmemorialmente se han hecho muchos pinitos, empezando por los mitológicos, en torno a los campos astronómico y astronáutico; pero fue quizá Julio Verne el primer autor cuyo nombre va ligado a los inventos espaciales actualmente aplicados. Por lo menos, introdujo de forma relativamente convincente una apariencia científica en los relatos de ficción. Mientras que a H. G. Wells, «historiador» de «La Guerra de los Mundos», debemos—entre otras creaciones impresionantes—la descripción de la invasión de la Tierra por los marcianos, cuya adaptación radiofónica por Orson Welles alcanzó tal nivel de verosimilitud que originó un pánico colectivo en Norteamérica. Pero su invento más genial fue «La máquina del Tiempo». Esta vez correspondió a la televisión desarrollar la idea, aunque transformándola en «El Túnel del Tiempo» en una serie que alcanzó récords de audiencia.

Parece ser que recientemente un clérigo italiano (de cuyo nombre no quiero acordarme) ha inventado, con pretensiones de realidad científica la «fotografía retrohistórica», hipotéticamente capaz de restituir a la luz las imágenes y los hechos acaecidos desde el principio de los tiempos.

¿Quién puede llamar o presentarse a los imaginativos escuchas o videntes a través del espacio y del tiempo? ¿Andrómeda? ¿Napoleón? ¿O un simple campanillero? Después de todo cualquiera tiene igual derecho a que su presencia, su voz y su mensaje haya quedado grabado en los espacios interplanetarios. ¡Menudo barullo! Claro que la aparición individual y la transmisión por sistema Morse de mensajes de difuntos hace ya siglos que viene practicándose por espiritistas y conjuradores, recurriendo a la consabida bola de cristal.

* * *

Es evidente que, al margen de toda lucubración fantástica sobre la conservación en el espacio y a través del tiempo de todas las imágenes y voces que en el mundo han sido, las grandes orejas parabólicas de las estaciones terrestres no sólo perciben las emisiones de nuestros transmisores en viaje espacial, sino sonidos de procedencia mucho más lejana, cuyo carácter, y a ser posible su sentido, se trata de concretar. El agudo oído de algunos sistemas electrónicos especializados se complementa con la visión penetrante de los modernos radiotelescopios, que se prolongará y hará más lúcida al instalarse éstos, como ya está previsto, a bordo de aviones de investigación astronómica y laboratorios orbitales.

De cualquier modo, la gente ya no mira a lo alto únicamente con ánimo contemplantivo, esperanza o desesperación; ahora también lo hace con deseo de conquista y hasta de explotación, ya sea científica o materialista. Este enfoque puede resultar insatisfactorio para los que prefieren el vuelo libre de la imaginación a los límites de la realidad (aunque éstos sean cada vez más dilatados); pero apasiona tanto a los amantes del puro saber como a los hombres prácticos que esperan desarrollar las aplicaciones de éste.

Lógicamente, sienten la llamada espacial con mayor rigor los astrónomos, naturalistas, matemáticos, ingenieros y técnicos en astronáutica. Unos tratan de establecer o comprobar las leyes que rigen la disposición y el movimiento de los cuerpos celestes e intentan penetrar en su naturaleza e historia; otros se preparan a alcanzar una fase más avanzada en la marcha del hombre hacia los confines inalcanzables del universo; los demás intentan aprovechar todos estos conocimientos en aplicaciones beneficiosas para toda la humanidad, aunque algunas se orienten en provecho exclusivo de determinadas naciones o grupos de personas.

Infortunadamente, el avance de la astronáutica exige gastos cuantiosísimos e (incluso entre las superpotencias) se ve frenado por dificultades presupuestarias. Aun así, el ritmo de progresión es constante: la aplicación de nuevos dispositivos en el lanzamiento del conjunto de la nave espacial;

Proyecto imaginario de una base espacial.—1. Vehículos.—2. Robot constructor.—3. Primera fase de construcción.

el empleo de combustibles especiales en diferentes estados físicos y la posibilidad de utilización de la energía atómica; la reactivación del impulso mediante el reencendido en fases sucesivas, etc., han conseguido vencer las servidumbres impuestas por la gravedad, condición primaria y definitoria de la navegación espacial y hasta la salida de vehículos fuera del sistema solar. Por otra parte, el dominio —aunque sea relativo— de las limitaciones de alcance de las transmisiones y del mando a distancia ha supuesto para la astronáutica un paso más importante que el que constituyó para la aeronáutica la ruptura de la barrera del sonido, ya que sólo merced a los ensayos con vehículos espaciales no tripulados, mandados, observados y escuchados desde los observatorios terrestres han sido posibles los posteriores viajes con tripulaciones que, si hoy día aún tienen que ser llevadas de la mano, podrán desenvolverse en el futuro con suficiente autonomía, dentro de objetivos cada vez más amplios.

En realidad, las simbólicas columnas del «non plus ultra» (otra frase célebre) fueron derribadas aun antes de ser erigidas, ya que el deseo de superación y la no admisión de límites prefijados son consustanciales con la evolución humana. Así, una vez rellenas, hasta el más mínimo detalle, la topografía y la cartografía del planeta Tierra y cubiertas por tupidas redes sus rutas terrestres, marítimas y aéreas, continúa nuestra expansión por el universo. Consecuentemente, la astronáutica atrae cada vez mayor número de adeptos, ya sean profesionales o aficionados (éstos, activos o contemplativos) que se agrupan para comunicarse sus impresiones y conocimientos, ayudarse y elaborar planes cada vez más ambiciosos.

* * *

Las academias, cátedras, escuelas, facultades, universidades, agrupaciones, asambleas, asociaciones, comisiones, delegaciones, federaciones, juntas, organizaciones, secciones, sociedades, compañías e industrias, así como los archivos, centros, institutos, laboratorios, museos, observatorios, seminarios, comités, patronatos, servicios, etc., dedicaron de modo directo y exclusivo o indirecto y parcial a las disciplinas y aplicaciones espaciales proliferan de modo abrumador. Tenemos a la vista una relación que, por su amplitud, no nos atrevemos a transcribir. No digamos nada si se tratase de relacionar, con fines de referencia o para establecer mutuo contrato—aun exclusivamente dentro de nuestra nación—la lista de doctores, licenciados, profesores, ingenieros, especialistas y técnicos a distintos niveles, contratistas y subcontratistas, etc., dedicados, de un modo u otro a la Astronáutica. Ello exigiría volúmenes mayores que las guías telefónicas de las grandes ciudades. Si además de los profesionales tuviéramos en cuenta a los articulistas, novelistas, «profesores» no titulados, futurólogos y visionarios que gustán dedicarse a estos temas (prescindiendo de los estudiosos aficionados, aunque sean avanzados, devotos y constantes), abarcaríamos una parte substancial de la población culta.

Esta afición tan numerosa como en ocasiones desordenada es algo que satisface a la vez que aterra a los encargados de encauzarla. Quienes, para

organizar congresos y asambleas necesitan recurrir a ordenadores electrónicos y los tranquilizantes supraactivos para no ser víctimas de angusia... mortal.

El principal responsable de esta «espaciomanía» quizá lo haya sido Von Braun, ese joven sesentón que, aburrido—al cabo de diecisiete años—de la NASA (o decepcionado por el corte dado al programa «Apolo» como consecuencia de haber cumplido con creces su promesa de poner un hombre en la Luna) se ha pasado a la Fairchild, aunque sin perder sus ilusiones de pasar una revista personal a las instalaciones enviadas por él a satélites y planetas. Pero sus discípulos y colaboradores y, naturalmente, el resto de los especialistas que han seguido caminos afines o divergentes en sus investigaciones astronómicas forman legión.

Por lo que se refiere a las asambleas se multiplican constantemente.

Las revistas «Interavia», «Revue Generale de l'Air del l'Espace», «Aviation Week & Space Technology», «Flyng» y otras, publicaciones mensuales, calendarios aeroespaciales internacionales que se anuncia muchas de tales convocatorias. Pero avisos de otras, de carácter más restringido, aparecen en muchas publicaciones.

* * *

En Madrid coincidieron, por ejemplo, durante el pasado mayo, la VI Semana Astronáutica Nacional, la Exposición Filatélica sobre Astronáutica y la XV Asamblea Plenaria de COSPAR (Comité de Investigación Espacial), celebradas respectivamente, en el Instituto de Investigaciones Científicas, el Palacio de Comunicaciones y el Palacio de Exposiciones del Ministerio de Información y Turismo. Al mes siguiente, se celebraba en Barcelona la Exposición COSMO 72. Manifestaciones similares, aunque de distinta especialización e importancia seguirán celebrándose este año en todo el mundo. El XX Congreso Internacional de Medicina Aeronáutica y Espacial tendrá lugar en Niza, del 18 al 21 de septiembre. El XXIII Congreso Internacional de Astronáutica se desarrollará en Viena del 8 al 15 de octubre. La II Conferencia Internacional sobre Comunicaciones por Satélite, en el edificio de la UNESCO de París, del 28 al 30 de noviembre. Para el año próximo se prepara la XV Asamblea General de la Unión Astronáutica, acontecimiento trienal cuya anterior edición se celebró en Brighton, etc.

En España, Barcelona ha sido la «pionera» (palabreja ésta que ya no hay quien la evite), de la Astronáutica como afición. Las cinco Semanas Nacionales anteriores se celebraron allí. En la VI, organizada por la Asociación Española de Astronáutica de Madrid, participaron también activamente las sociedades fundadoras que patrocinaron las anteriores Semanas: Agrupación Astronáutica Española (AAE), Sociedad Astronómica de España y América (SADEYA), Agrupación Astronómica ASTER, Asociación de Medicina Aeronáutica y Espacial (AMAE) y Centro de Estudios Interplanetarios (CEI), así como la Sección de Astronáutica y Astronomía del Instituto de Estudios Norteamericanos; además de contar con la colaboración especial prestada por el Grupo Portugués de Aeronáutica y la cooperación de Facultades, Institutos científicos, profesores, grupos juveniles, etc.

Entre las instituciones de Madrid y Barcelona que dedicaban intensa atención a la Astronáutica, citaremos: Comisión Nacional de Investigación del Espacio (CONIE), Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), Instituto Superior de Investigaciones Científicas (Institutos «Leonardo Torres Quevedo», «Juan de la Cierva», etcétera), diversas Facultades en las que se cursan especialidades de Física de la Tierra y el Cosmo, Geología, Bioastronáutica, Derecho Aeronáutico, etc.; Centro de Investigación de Medicina Aeroespacial (CIMA); Escuelas de Ingenieros Aeronáuticos, de Telecomunicación e Industriales (especialmente cátedra de Tecnología del Espacio, laboratorio de Propulsión, Grupos de Estudio e Investigaciones de Cohetes, etc.); Instituto Nacional de Meteorología; Observatorios Astronómicos; Estación Peninsular Espacial de Madrid (Robledo-Cebreros-Fresnedillas); Estación de Telecomunicación Vía Satélite de la Compañía Telefónica Nacional (Buitrago); Asociación de Ingenieros Aeronáuticos (AIE); las federaciones ya citadas en párrafos anteriores, otros organismos oficiales y privados y las compañías industriales que reciben contratos aeroespaciales. En el resto de España pueden destacarse los Seminarios de Granada, Oviedo, Salamanca y de otras Universidades, el Observatorio Astronómico del Teide, el Astrofísico de San Fernando, la Estación Espacial de Más Palomas (Gran Canaria), el campo de lanzamiento de cohetes, cargas útiles y de misiones de rastreo y telemedida de Arenosillo (Huelva) y otros centros e instalaciones dependientes del INTA, NASA y CONIE.

En cuanto a la exposición histórica con carácter permanente de esta disciplina será desarrollada en su día, en el Museo Nacional de Aeronáutica y Astronáutica del Ministerio del Aire.

Un sello guineano evoca las anticipaciones de Verne.

La proliferación de instituciones de esta índole tiene la indudable ventaja de ampliar y divulgar el conocimiento de nuestro Universo y ganar para la Ciencia diferentes puntos de vista y colaboraciones.

* * *

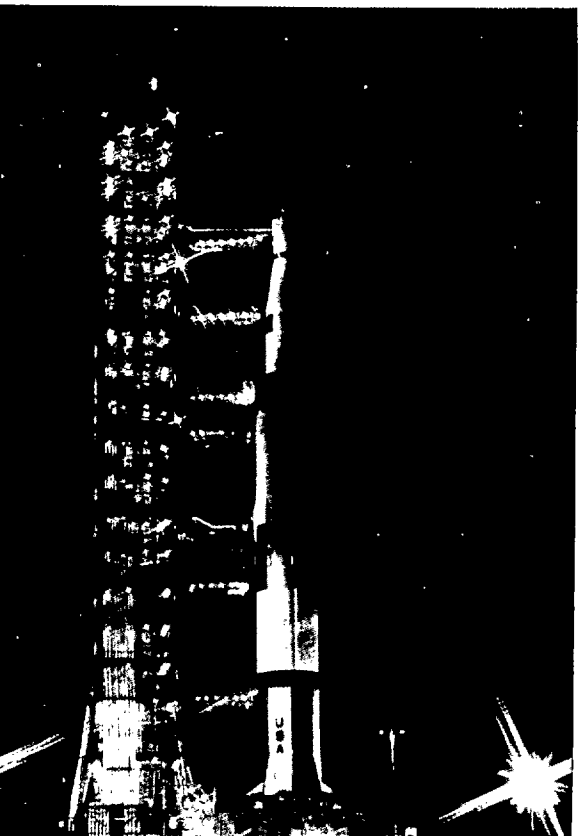
Pero volvamos a la VI Semana Astronáutica Nacional, ya que, a través de ella, podremos darnos una idea del amplio repertorio de temas que se tratan en esta clase de reuniones. Variedad que posiblemente no es ni sospechada por los legos en la materia. En dicha semana, las comunicaciones y conferencias se elevaron a 35 para el grupo profesional (con 216 inscripciones) y 6 en el grupo juvenil (102 inscritos). En ellas se expusieron estudios realizados sobre composición de moléculas orgánicas en el espacio; análisis de muestras lunares; razones de los viajes interplanetarios; conciencia humana ante la conquista espacial; estudio de órbitas; exploración de Marte; paralelismo entre determinadas condiciones de la Antártida y la Luna; labor realizada por las estaciones espaciales españolas; participación de cátedras españolas en programas geodésicos por satélite; detección de recursos terrestres; construcción de planetarios; programas espaciales americano, soviético, español, etc.; proyecto Galileo (observatorio astronómico transportado); cohetería, transmisiones por sistemas aeroespaciales; condiciones en que se desenvuelven los astronautas; estudios a bordo de biosatélites; combustibles utilizados en astronáutica; modelismo espacial; estudios meteorológicos; colecciones filatélicas sobre temas astronáuticos; cuestiones jurídicas relativas al sistema mundial de comunicaciones por satélite y de exploración de recursos naturales en otros cuerpos celestes; derecho aeronáutico; cronología astronáutica; conveniencia de establecer una federación española de astronáutica, etc.

Duke, recogiendo muestras en las tierras altas lunares de Bescartes.

Es de señalar que, aparte de las proyecciones de filmes y diapositivas correspondientes a las distintas conferencias y comunicaciones, se exhibieron películas sobre las últimas actividades espaciales, se celebraron mesas redondas, exposiciones de maquetería (a cargo de los aficionados juveniles), visitas a distintos centros (factorías, estaciones, institutos, etc.), se presentaron nuevas publicaciones de astromodelismo, se repartieron premios y tuvieron lugar diferentes actos sociales, acordándose, finalmente, un amplio programa de cooperación, promocionamiento y difusión de las actividades aeronáuticas.

Mientras que en la exposición de sellos con motivos astronáuticos, montada expresamente por la Dirección General de Correos y Comunicaciones, se exhibieron cerca de un millar de ejemplares procedentes de todo el mundo.

Es de esperar que de las reflexiones sobre la referida semana, en la que intervinieron científicos y profesores destacadísimos, nazca la Fede-



El «Saturno» en la rampa de lanzamiento.

ración Nacional de Astronáutica, propuesta por el doctor Tapia Salinas presidente de la Asociación Española de Astronáutica. Ello evitaría la dispersión de esfuerzos, la reiteración de temas y estudios y la falta de coordinación administrativa entre las diversas agrupaciones astronáuticas. Sin inconveniente para la autonomía y libertad de las asociaciones federadas, la acción de cada una de ellas sería más eficaz, al beneficiarse de amplios esquemas y directrices conjuntas, orientadas a la unificación de planes y el aprovechamiento de recursos, consiguiéndose además un cauce adecuado para las relaciones de las sociedades con los organismos públicos nacionales (que así podrían facilitar una mayor ayuda) y con las federaciones e instituciones internacionales. La labor quedaría redondeada con la publicación conjunta de los resultados y la realización de cursillos con intercambio de estudiosos.

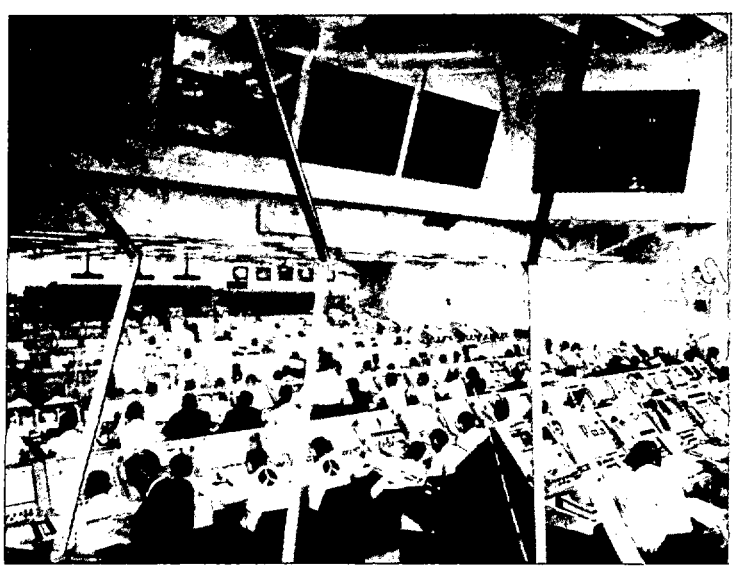
* * *

Coincidiendo con la Semana se celebró, también en Madrid, como ya se indicó, pero en un ámbito internacional y a invitación de la Comisión Nacional de Investigación del Espacio (CONIE), la XV Asamblea Plenaria del COSPAR (Committee on Space Research). Dicho Comité fue creado por el Consejo Internacional de Uniones Científicas en 1958 para fomentar y continuar los programas de investigación de cohetes y satélites llevados a cabo durante el Año Geofísico Internacional de 1957-58. Su propósito: proveer a la comunidad mundial de los medios para explotar las posibilidades de los satélites y sondas especiales con fines científicos e intercambiar los datos resultantes. Estos objetivos se llevan a cabo a través del Consejo, las uniones científicas internacionales y las Academias nacionales adheridas.

De las actividades de esta XV Asamblea Plenaria da idea la constitución de sus grupos de trabajo: Seguimiento, telemetría y dinámica; experimentos en el espacio interplanetario y en la magnetosfera; técnicas del espacio aplicadas a problemas astrofísicos; experimentos en la alta atmósfera; biología del espacio; aplicación de técnicas del espacio a la meteorología y sondeos terrestres; y estudios de la Luna y los planetas, en relación con el espacio. Mientras que los simposios especializados se celebraron alrededor de los temas: «Atmósfera y superficies planetarias», «Problemas críticos de física atmosférica» y «Astronomía de rayos X y rayos gamma (no solares)».

Al mes siguiente, la Feria Oficial e Internacional de Muestras de Barcelona albergaba el Sector del Espacio y la Aeronáutica, bajo la denominación «Cosmo-72». Este es un certamen bianual cuya primera edición se celebró en 1970. Los orígenes del citado Sector datan de las Exposiciones de Astronomía y Aeronáutica organizadas en la Agrupación Astronómica ASTER, de la Ciudad Condal. Posteriormente los miembros de la Agrupación, ya incluida en la IAF (Federación Internacional Astronáutica), después de tomar amplios datos en sus visitas a las Exposiciones dedicadas al espacio en París, Belgrado, Filadelfia, Toulouse, Hannover, Osaka, etc., decidieron poner en marcha la Exposición COSMO. Su punto de vista es que el interés por la conquista del espacio no radica exclusivamente en la exploración de éste y las consiguientes aventuras lunares y planetarias, sino que revierte, además, en la creación de una potente industria que puede investigar y crear nuevos materiales y máquinas. Esto acelerará la evolución de sectores científicos y económicos relacionados con la Física, Química, Biología, Geología, Medicina, Electrónica, etc.; por lo que las naciones que aun estando intensamente industrializadas no se apresuren a alinearse en el esfuerzo espacial quedarán rezagadas en otros muchos sectores.

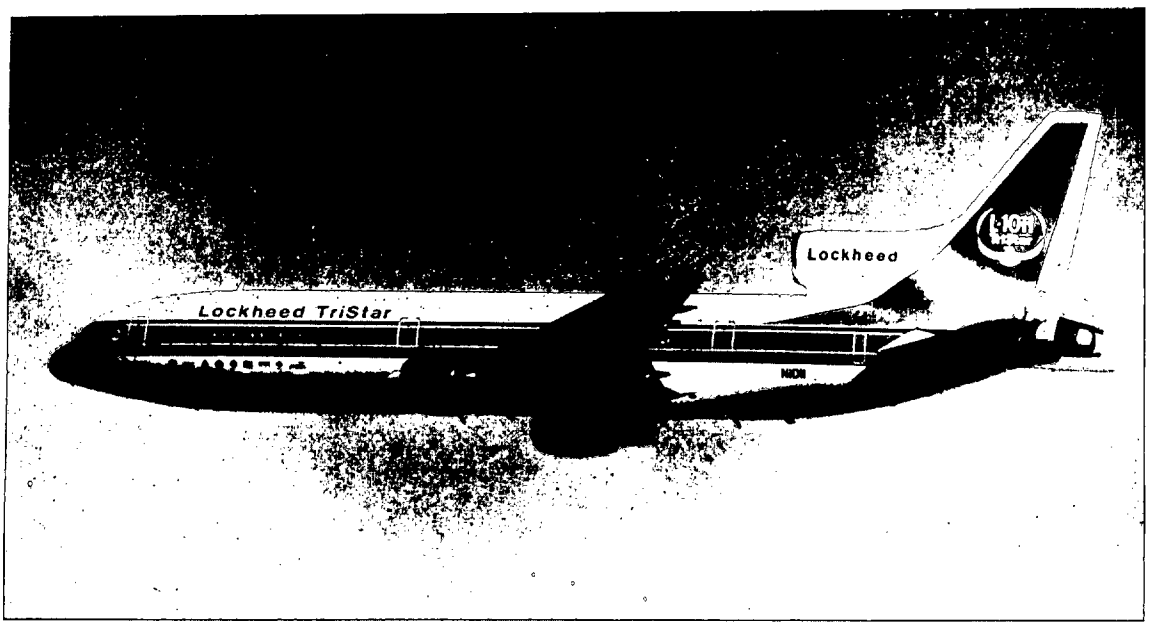
Ya hemos dicho que fue en Barcelona donde surgió con mayor fuerza inicial una intensa afición española por la Astronáutica. Actualmente aquella tendencia, aparte de explayarse ampliamente en las numerosas agrupaciones barcelonesas, encuentra un cauce apropiado de expresión, estudio y divulgación en varias publicaciones. Entre ellas las revistas «Algo» (en línea popular) y «Meridiano Dos Mil» (con monografías bastante amplias). Mientras que entre las publicaciones madrileñas destaca por su rigor científico y técnico la revista «Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica». Pero como ya hemos rebasado con creces el espacio de que disponemos en esta sección, continuaremos nuestros comentarios sobre el tema en el próximo número.



Sala de control de la Base de Newton durante un lanzamiento.

Información Nacional

EXHIBICION POR EL MUNDO DEL «TRISTAR»



Dentro de la exhibición que ha efectuado por todo el mundo el nuevo avión de la Lockheed L-1011 "TriStar", el pasado día 11 de septiembre realizó un vuelo en Barajas, al que fueron invitadas diversas personalidades de la aviación civil y militar.

Este avión, diseñado como transporte comercial, puede transportar 225 a 400 pasajeros y carga, a una distancia de 5.600 kilómetros.

Está propulsado por tres motores Roll-Royce, tipo RB. 211, de reacción de turbina de combustión con hélice intubada (turbofán), de doble flujo de alta relación, con una potencia nominal, por motor, de 42.000 libras (19.000 kilogramos) de empuje máximo al despegue. Dos de ellos están colocados en estructuras bajo las alas y el tercero en la parte posterior del fuselaje.

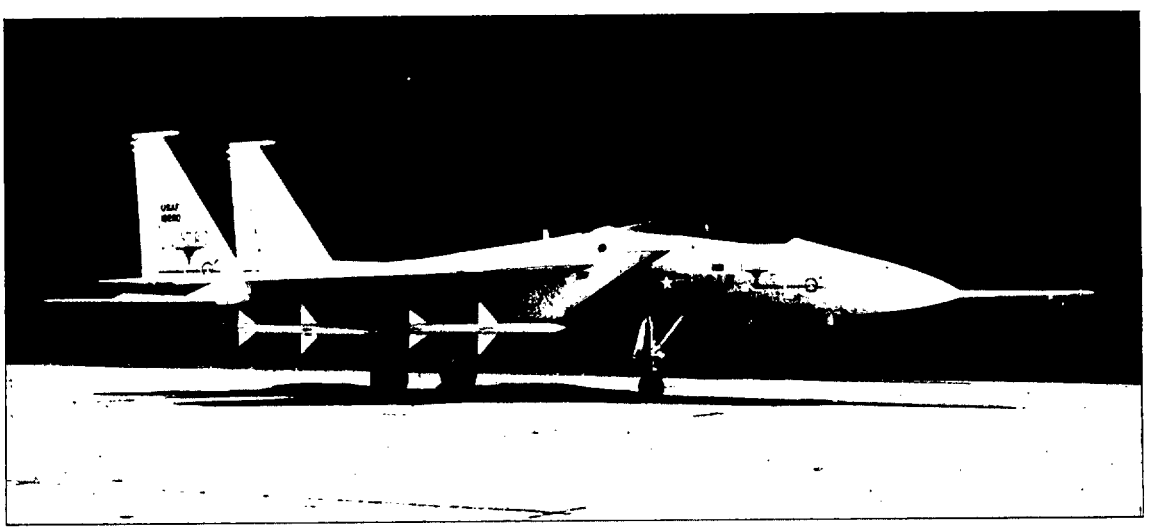
Por su sistema automático de vuelo, el "TriStar" está clasificado en la categoría III A, lo que le permite llevar a cabo maniobras de aterrizaje con techo de visibilidad nula y 214 metros de visibilidad horizontal.

Entre sus características principales es de destacar la del nivel de ruidos producidos, del 30 al 50 por 100 menos molesto para el

oído humano que los reactores de la generación anterior, lo que le hace ser el avión más silencioso del momento.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Prototipo del "Lagle F-15", el nuevo avión de caza que se espera dé a los Estados Unidos superioridad aérea en la década de los años 80, y que ha efectuado su primer vuelo el pasado día 27 de julio. Su velocidad será de 2,3 Mach.

ESTADOS UNIDOS

Primer vuelo del caza F-15.

El pasado día 27 de julio de 1972 efectuó su primer vuelo, en la Base Aérea de Edwards, en California, el caza birreactor y monoplaza F-15, desarrollado por McDonnell-Douglas y destinado a la lucha por la superioridad aérea.

Está propulsado por dos reactores turbofán F-100, de Pratt and Whitney que, por primera vez en ningún caza de los Estados Unidos, hacen que el empuje sea mayor que el peso del avión. Su maniobrabilidad también parece ser extraordinaria, hasta el punto de hacerle alcanzar altos valores de «G», en el combate estrecho.

Tiene 19,40 metros de largo, la envergadura de sus planos es de 13 metros y pesa 18.140 kilogramos.

Es algo mayor que el F-4 «Phantom II», pero pesa varios kilogramos menos.

Irá armado con cañones de 20 mm. y misiles de corto y medio alcance.

El «Cheyenne».

Este helicóptero ha sido sometido a duras pruebas en el desierto de Arizona para comprobar la precisión de sus armas a alta velocidad y en vuelos a muy baja cota.

Para demostrar la versatilidad del sistema de armas del Cheyenne, las pruebas incluían ataques a carros de combate, a largas distancias, con misiles TOW; el bombardeo de columnas de vehículos con cehetes disparados por salvas o por fuego

A pesar de los fuertes vientos, un equipo de técnicos ha conseguido instalar un radiofaro, en el islote rocoso de Rokall, a 280 millas de Escocia, utilizando los helicópteros de la Marina Real Británica.

intermitente, y combate simultáneo contra blancos situados a ambos lados del aparato, haciendo uso del cañón de 30 milímetros y del lanza-granadas de 40 mm., montados en la torreta del vientre y en la proa del helicóptero, respectivamente.

También se hicieron pruebas de su sistema de visión nocturna con sistema pasivo de infrarrojos, que pone de manifiesto los blancos ante el tirador.

Este helicóptero de asalto ha completado 936 horas de vuelo en un intensivo programa de prueba, en las cuales se alcanzó la velocidad máxima de 238,3 millas (383,5 kilómetros) por hora y disparó con éxito todo su arsenal de misiles contracarro, cohetes, cañón y granadas contra carros de combate y camiones.

GRAN BRETAÑA

El MRCA.

Se espera que a fines de este año esté terminada la estructura del primer prototipo del MRCA, avión de geometría variable, para varios fines de combate, conjuntamente desarrollado por la Gran Bretaña, la Alemania Occidental e Italia, que habrá de hacer su primer vuelo un año después.

El MRCA, propulsado por dos reactores Rolls-Royce RB-199, es un avión supersónico de dos plazas, para una gran variedad de operaciones militares. Se dice que no tiene rival en cuanto a adaptabilidad, gracias a sus alas de cambiable posición. Se espera que cada aparato venga a costar básicamente 4.440.000 dólares.

El éxito del proyecto hasta ahora es atribuido a las empresar participantes en él: la British Aircraft Corporation, la Messerschmidt-Bolkow-Blohm y la Fiat. Pues el diseño se basa en una combinación de ideas aportadas por las tres, cuyos proyectistas se reunieron a principios de 1969, para empezar el corte de metales dos años después.

Además de unos 900 aviones

proyectados para los tres países participantes, la Panavia espera vender otros, y ya ha entablado negociaciones preliminares con Fuerzas Aéreas de otras naciones.

INTERNACIONAL

Los bombardeos de Vietnam.

Desde 1965 a 1971, inclusive, Estados Unidos ha arrojado sobre Vietnam 11.000 millones de kilos de explosivos, el doble de los arrojados por Norteamérica en toda la segunda guerra mundial.

Los bombardeos norteamericanos han provocado 21 millones de cráteres en todo el país y han destruido la mitad de la superficie forestal vietnamita.

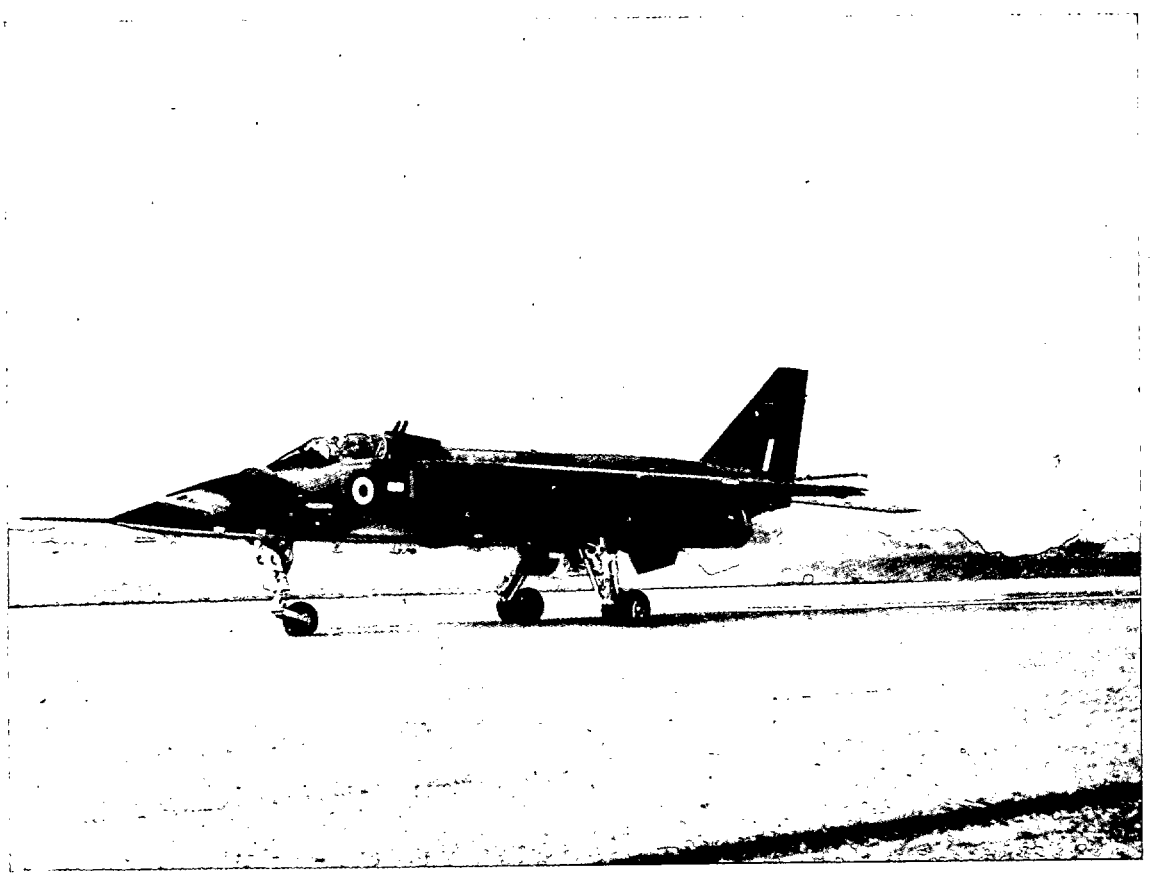
Ha contribuido a convertir a Vietnam del Sur de un país rural en una sociedad urbana, a causa de los desplazamientos de los habitantes residentes en zonas bombardeadas.

Indudablemente se puede asegurar—con estadísticas en la mano—que Vietnam ha recibido en estos años 540 kilos de explosivos por habitante, y que el total de todos los explosivos equivale en potencia a 363 bombas atómicas como la de Hiroshima.

En permanente acción hay unos ochocientos cazabombarderos, que operan desde los portaviones de la VII Flota y las bases de Thailandia, Guam y el mismo Vietnam; a este número de cazabombarderos hay que sumar unos ciento cincuenta superbombarderos B-52 que están siendo particularmente activos estos días.

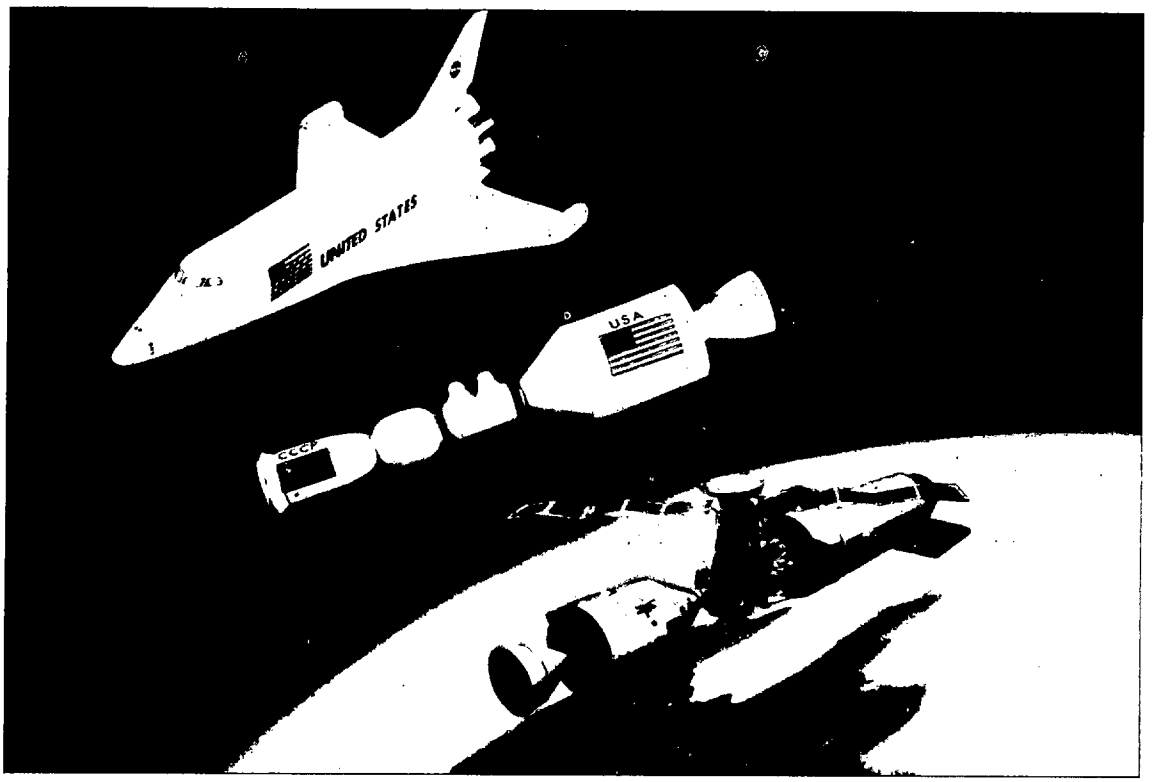
Los B-52 suelen actuar en grupos de tres, y cuando quieren centrar su fuego sobre una determinada zona realizan la operación «Arclight»: sobre un rectángulo de tres kilómetros por 800 metros los tres B-52 dejan 270 bombas de 226 kilos.

Los B-52 vuelan a 9.000 metros de altura y dejan caer su carga con precisión extraordinaria (a pesar de todo se dan errores de hasta 130 metros). Los aviones ni se ven ni se oye su ruido; la carga cae a velocidad supersónica y abre un cráter de siete metros de diámetro.



La casa IRVIN, ha conseguido un contrato para equipar con paracaídas de frenado, como el que se ve en la fotografía, al avión supersónico anglo - francés "Jaguar".

ASTRONAUTICA Y MISILES



Los tres principales programas espaciales de los Estados Unidos, para la presente década aparecen en esta composición. De abajo arriba, son el "Skylab", para 1973; el vuelo tripulado norteamericano-soviético, para 1975 y el transbordador espacial o "Shuttle" para 1978.

ESTADOS UNIDOS

La North American gana el contrato para el vehículo orbital.

La North American ha conseguido el contrato para el desarrollo del primer vehículo orbital americano, llamado también «Lanzadera espacial» o «Space Shuttle».

El contrato por valor de 2.600 millones de dólares es uno de los mayores que se han concedido jamás a una sola empresa.

North American era ya el principal contratista del Programa Apolo. Con este nuevo contrato necesitará emplear a 9.000 nuevos trabajadores en los próximos cuatro años.

La casa North American, junto con sus principales sub-contratistas (I.B.M., Honeywell, American Airlines y General Electric) invirtió 40 millones de dólares en convencer al organismo oficial para el espacio, de los Estados Unidos, la NASA, de que éllos eran los que podían construir el mejor vehículo espacial.

El proyecto entregado por la North American, a la NASA constaba de 16 volúmenes, con un total de 4.000 páginas, aparte de tres películas de cine, en color, y ha supuesto un trabajo ingente para los empleados de la Empresa, los cuales, al hacer público la NASA el resultado del concurso, lo celebraron con un gigantesco «guateque» de champagne.

El vehículo orbital irá al espacio con la ayuda de cohetes y volverá a la Tierra, donde efectuará la toma como un planeador. Su primer vuelo de pruebas está programado para 1976. Po-

drá ser utilizado varias veces y efectuará el transporte de unos 10 pasajeros, desde la Tierra a las estaciones orbitales y vuelta.

Se calcula que la North American necesitará el apoyo de unos 10.000 subcontratistas para el desarrollo de este vehículo orbital. El importe total de los contratos rebasará, probablemente, la cifra de 5.500 millones de dólares.

Si Nixon volviera a salir Presidente en las elecciones de Noviembre, todo parece indicar que se revitalizaría, de nuevo, la industria aeroespacial norteamericana. ¿Volvería, nuevamente a reconsiderarse el proyecto del SST que, ahora que lo han desarrollado los europeos, merece tantas censuras? Esta pregunta la responde afirmativamente el corresponsal de la revista norteamericana «Time».

El misil antimisil.

El Pentágono está estudiando un plan para la defensa de esta capital, y una de las posibilidades que se están considerando es el uso de cohetes nucleares para derribar misiles enemigos que vuelen a una altura tan baja como 100 metros, según trascendió hoy aquí

La defensa contra estos misiles de baja altura no está incluida en el Tratado sobre Limitación de Armas Estratégicas, y será más avanzado que el sistema de misiles antibalísticos permitido por el Tratado norteamericano-soviético.

Los expertos estiman que el Pentágono escogería, si el proyecto es aprobado finalmente, el cohete «Sprint», que lleva una pequeña cabeza nuclear. Al parecer, el problema reside en que el cohete intercepte al misil a una altitud suficiente necesaria para destruirlo sin causar destrucción en tierra.

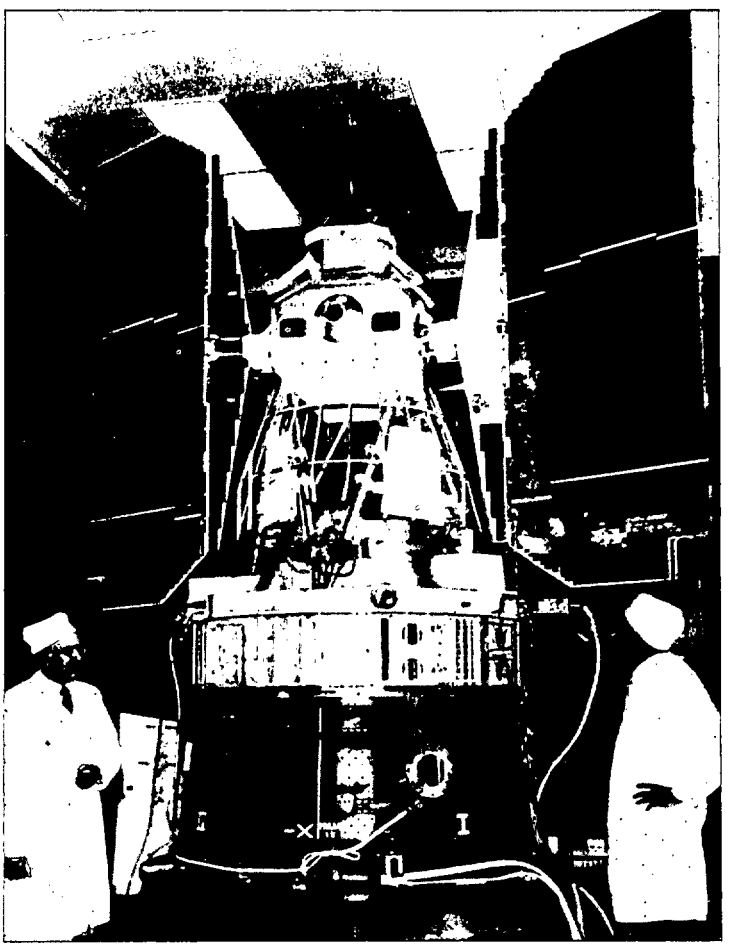
El Comité de las Fuerzas Armadas de la Cámara de representantes ha recibido ya una estimación del coste del proyecto, entre 2.100 millones a 4.100 millones de dólares.

El «Satélite de Recursos Terrestres».

El más reciente satélite puesto en órbita por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), de los Estados Unidos, puede resultar ser el más útil de todos.

Tiene forma de mariposa, pesa 891 kilos, es de naturaleza experimental y tiene en el nombre de «ERTS-A». Se le lanzó en dirección casi directamente hacia el sur, a las seis y seis minutos de la tarde, hora de Greenwich, el 25 de julio, desde el polígono de pruebas del oeste de los Estados Unidos, situado en Lompoc (California).

Al cabo de unos minutos del lanzamiento, la segunda fase del cohete situó la astronave en «ór-



El primer satélite artificial de recursos terrestres tecnológicos (ERTS), ingenio espacial que ayudará a los científicos internacionales a preparar un inventario de muchos recursos naturales del mundo, es sometido a las verificaciones finales en la cámara de ensayos de la General Electric.

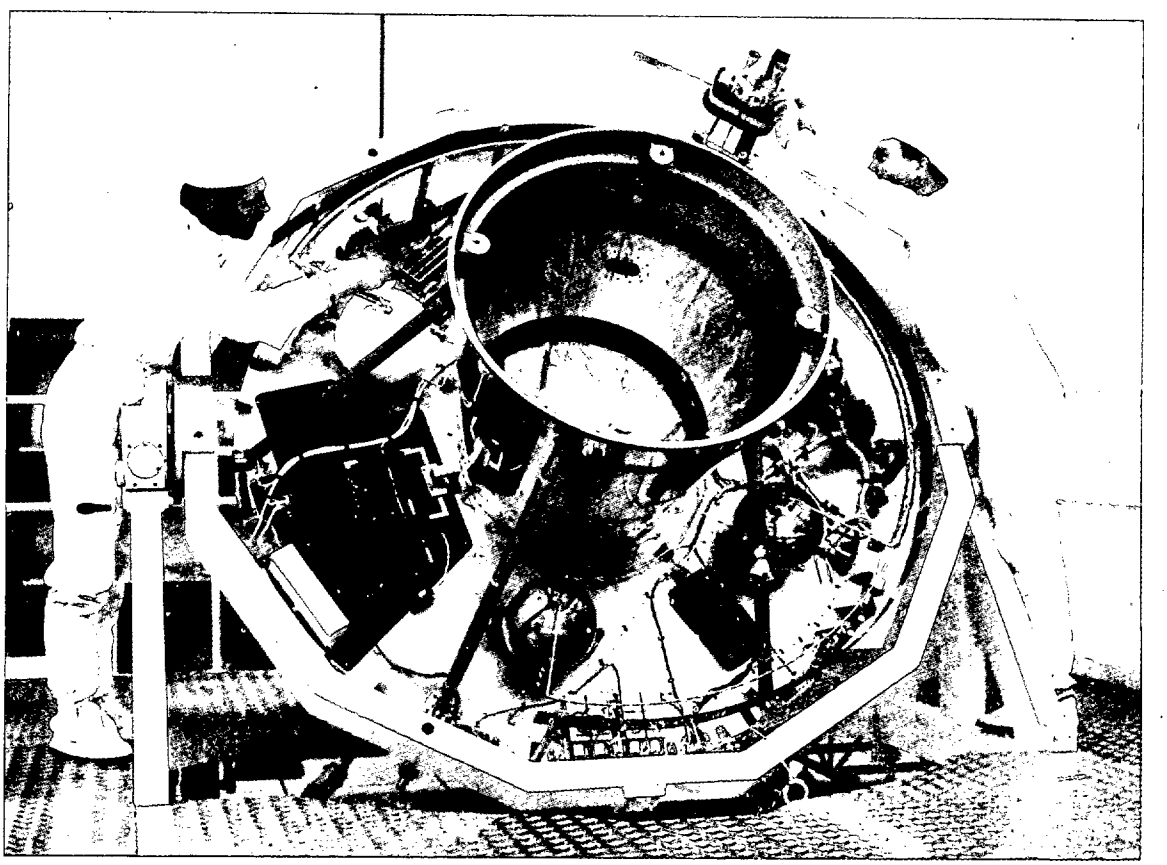
bita polar» casi circular, a una altura de alrededor de 920.000 metros.

Al seguir esta ruta de sur a norte, el «ERTS-A» pasa por encima de un sector de la Tierra entre los dos polos y vuela sobre regiones próximas al Polo Sur y al del Norte en cada una de sus vueltas en torno al planeta cada ciento tres minutos.

El cometido del satélite es estudiar desde la altura la tierra y los mares por encima de los cuales vuela y conseguir, con sus sensores electrónicos, imágenes de las regiones por encima de las cuales pasa. Como la Tierra gira en dirección Este debajo del satélite, van apareciendo debajo de él secciones distintas del planeta a cada una de sus vueltas. Cada dieciocho días el «ERTS-A» habrá pasado por encima de todos los lugares del globo, tras lo cual repetirá su recorrido orbital.

Los informes conseguidos por el «ERTS-A» se cree que cambiarán los usos en terrenos tales como la agricultura, la selvicultura, la pesca y la prospección de yacimientos minerales y que darán un nuevo alcance a la regulación de inundaciones y sequías y a la labor para proteger de la contaminación el aire y las aguas y a la de predecir movimientos sísmicos y erupciones volcánicas.

Tras el «ERTS-A» (sus siglas corresponden a las palabras «Earth Resource Technology Satellite», o «Satélite Tecnológico de Recursos Terrestres», y la «A» añadida indica que se trata del primero de su especie); vendrá el «ERTS-B», cuyo lanzimiento está previsto para 1973.



El satélite militar británico de comunicaciones "Skynet 11" cuya puesta en órbita está programada para los primeros meses de 1973, será el primer satélite de comunicaciones construido fuera de los Estados Unidos y de la Unión Soviética. En la foto pueden observarse la parte inferior del tablero de equipo y la estructura básica del satélite, durante los trabajos de montaje del mismo en los laboratorios de Marconi Space and Defence Systems Ltd., ubicados en la parte meridional de Inglaterra.

MATERIAL AEREO

Veinticinco mil piezas y unos 145 kilómetros de cables lleva dentro esta sección del morro del "Concorde", de 15 metros de longitud, que es embalada en la fábrica de la British Aircraft Corporation, en Inglaterra meridional, para su envío al centro final de montaje en Francia. La sección del morro forma parte de los primeros "Concorde" de producción en serie.

CANADA

Hangar articulado y móvil.

El inmenso espacio entre alas y la altura de cola de los nuevos jets como el 747 están forzando los edificios de servicio a dimensiones impracticables.

Una profunda innovación de diseño introducida por Can-air Hangar Corporation, ofrece una solución económica: unidades de edificios autopropulsados que envuelven el avión, eliminando la necesidad de puertas gigantes y grandes estructuras de techo de los hangares convencionales.

El nuevo concepto también permite reducir los gastos de construcción y operación en al

Los álabes de este ventilador destinado al motor RB 410, de la Rolls Royce son orientables, según puede verse en la fotografía, con lo que se espera duplicar el rendimiento de potencia y reducir el gasto de combustible y el ruido del motor.

menos un tercio de los costos normales.

Conocido como Can - air L - M Hangar (L-M: Line maintenance - mantenimiento de línea) el nuevo diseño del edificio se adapta al perfil de los más grandes y amplios aviones de hoy día. Un edificio «fijo para albergar la cola y proveer espacio para talleres y oficinas, posee dos elementos giratorios para albergar las alas dimensionados con máxima economía de espacio y estructura.

Las puertas de hasta 80 por 230 pies, cuestan cerca de un millón de dólares. Las estructuras actuales no son fácilmente modificadas para atender la versión mayor del 747 y deberían ser dejadas para operaciones de segundo nivel cuando las nuevas estructuras sean construidas.

ESTADOS UNIDOS

Arranque, en frío, del CF6-50.

General Electric ha anunciado que su Grupo de Motores de Aviación había terminado recientemente las pruebas de arranque en frío de su motor CF6-50 para los aviones de reacción A300B y DC-10 serie 30.

El CF6-50 se montó en una bancada para ensayos en vuelo de B-52 modificada en el Centro de Experimentación en Vuelo Edwards de GE de California, efectuándose un vuelo hasta Fairbanks, en Alaska. El objetivo de los ensayos era el de determinar si se presentaba algún problema en tiempo frío. Se efectuaron diecinueve arranques sin problemas de un total de diecinueve a unas temperaturas ambientes que llegaron a los —27,2º C con unas temperaturas del combustible de —24,4º C. Todos los tiempos de encendido y aceleración se desarrollaron perfectamente dentro de los límites establecidos.

El YO-3.

El avión más silencioso del mundo acaba de hacer su aparición en Vietnam. Considerado todavía como avión secreto, el YO-3 resulta imposibe de detectar cuando vuela a más de 300 metros de altura. Incluso cuando su vuelo se realiza a 100 metros de altitud solamente, el sonido de los motores parece el susurro de un ligero viento, que no llama en absoluto la atención.

El YO-3 es el resultado de los trabajos de investigación que viene realizando la Lockheed desde 1966 y que dieron lugar anteriormente a los QT-2, también considerados como los aviones más silenciosos del mundo antes de aparecer el nuevo modelo, y destinados actual-

mente al entrenamiento de pilotos en el centro de pruebas aeronavales de Patuxent River (Maryland).

Aunque el nuevo avión ya está volando en Vietnam, llevando a cabo importantes operaciones de reconocimiento, el programa de pruebas y análisis de datos fijos se continuará en los laboratorios de Rye Canyon.

SUECIA

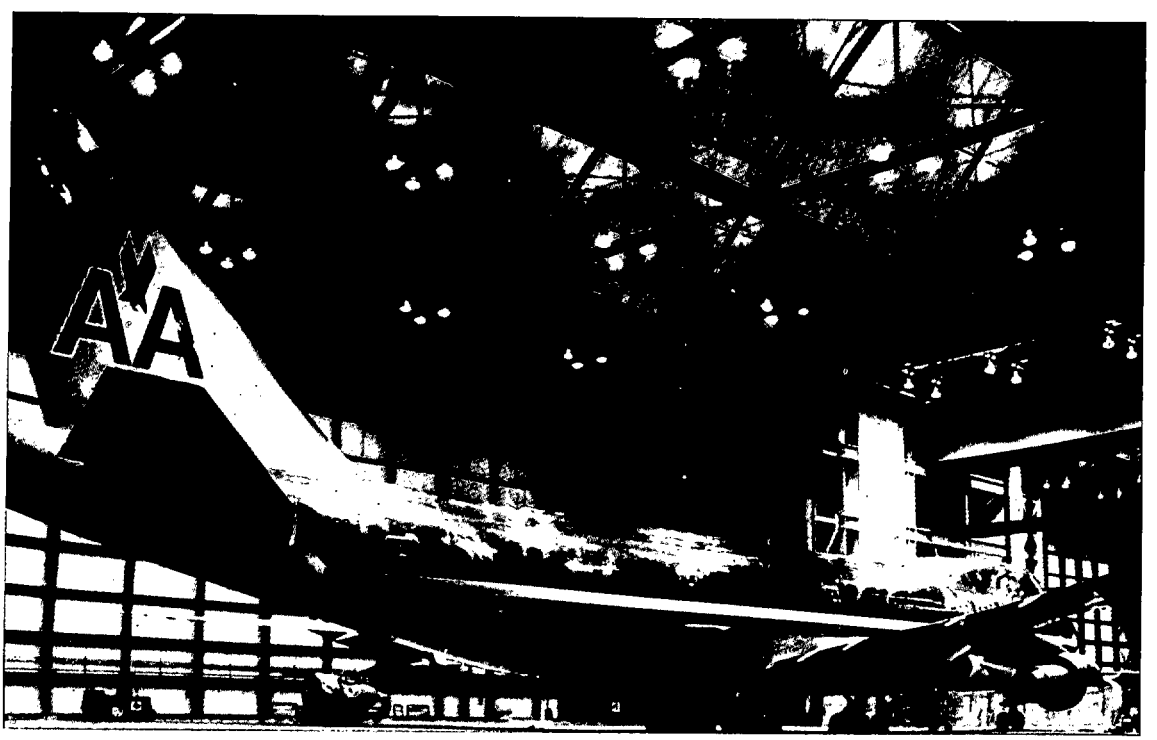
El uso del helicóptero por la policía.

El uso efectivo de helicópteros para ayudar a la policía en sus tareas va continuamente en aumento no solamente en Estados Unidos, sino también en muchos países del mundo libre.

La policía sueca, que posee actualmente una flota de seis helicópteros, entre Bell Jet-Ranger y del modelo 47, está realizando anualmente un promedio que se aproxima a las 1.000 horas de vuelo en cada uno de sus propios aparatos, más 2.000 horas en unidades alquiladas, figurando sus pilotos entre los mejor entrenados del mundo.

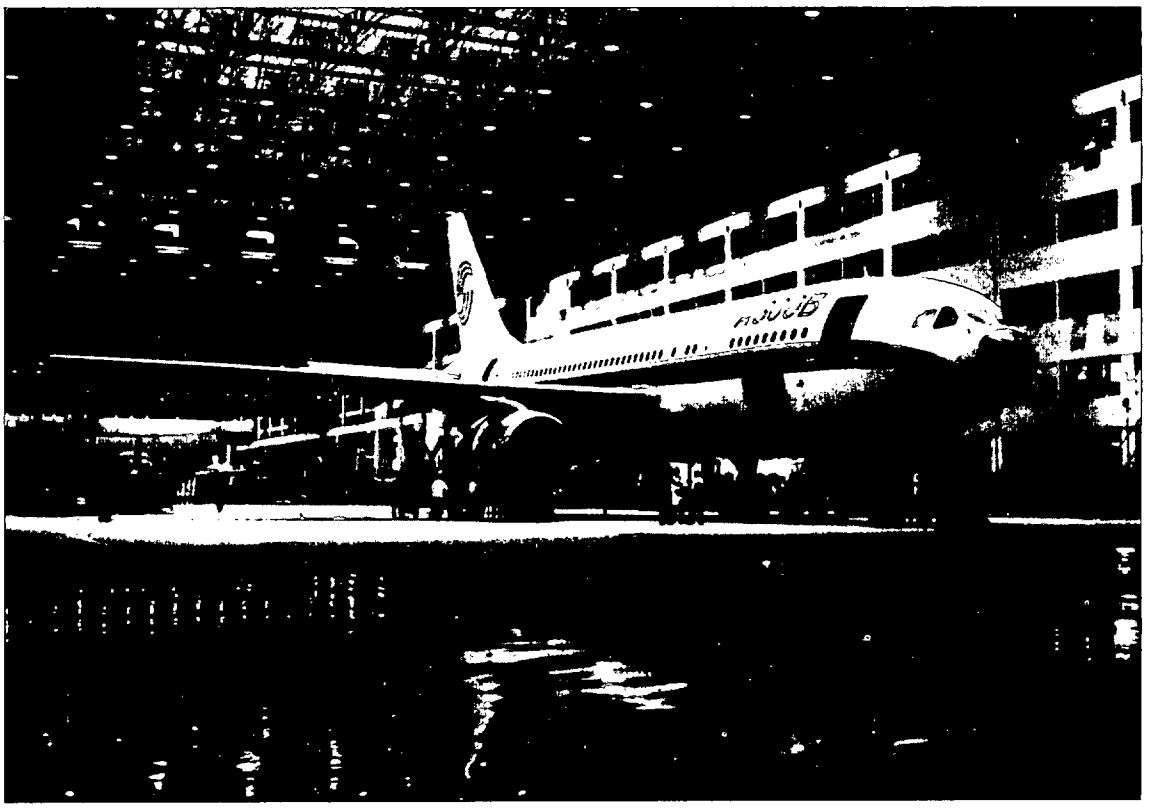
Durante el pasado año estadístico, los helicópteros de la policía de Suecia intervinieron en:

Control de tráfico: 96 veces; búsqueda de automóviles y embarcaciones: 108; control de tráfico marítimo: 12; reconocimiento de marea negra: 16; búsqueda de criminales: 90; búsqueda de personas extraviadas: 134; obtención de fotografías de lugares de accidentes o crímenes: 85; reconocimiento de incendios: 42; además de otras misiones que comprenden evacuación sanitaria, transporte de personal e investigaciones especiales, cuyo total asciende a 534.



El mayor hangar de la aviación comercial norteamericana en el Aeropuerto Internacional de San Francisco, alberga simultáneamente cuatro "Jumbo 747".

AVIACION CIVIL



El aerobús A-300 B, en cuya construcción colabora la Empresa española C. A. S. A., en el estado en que se encuentra actualmente en los talleres de Toulouse.

HOLANDA

KLM acepta el GE CF-6-50A

Las Reales Líneas Aéreas Holandesas KLM han aceptado su primer motor turboventilador General Electric CF-6-50A

KLM ha sido designada como centro de suministro y mantenimiento de motores para el grupo de Líneas Aéreas KSSU, formado por Swissair, Scandinavian Airlines System y Union de Transports Aériens. Air Afrique está también asociada al Grupo KSSU.

Los DC-10, serie 30, volaron por primera vez el 21 de junio de 1972. Las primeras entregas de la nueva versión de gran alcance del trijet McDonnell Douglas están programadas para la KLM y la Swissair a finales de este año.

El Grupo KSSU ha solicitado ya, o tiene opción, a un total de 41 aviones.

INTERNACIONAL

China compra Trident.

China ha comprado otros seis Trident a Gran Bretaña.

La Compañía Hawker-Siddeley, fabricante de los Trident, dice que el pedido, con piezas de recambio incluidas, tiene un valor de unos 23 millones de libras esterlinas.

Hace menos de un año que una Comisión de ventas, integrada por importantes hombres de negocios de las casas Hawker Siddeley y Rolls Royce viajó a Pekín y consiguió el primer pedido chino de Trident, por un total de 20 millones de libras esterlinas.

El pedido del nuevo modelo Trident por parte de China se

ha hecho sólo dos semanas después de que China decidiera la compra de dos aviones anglo-franceses supersónicos modelo Concorde.

Las opciones al Concorde.

La compañía naconalizada de aviación Air France ha confirmado por fin las opciones que tenía tomadas sobre el Concorde, convirtiéndose así en la tercera empresa aeronáutica que adopta esta decisión.

El Gobierno de París, como el de Londres, está decidido a sacar el mayor partido posible de este proyecto, en el que han sido invertidos tantos medios financieros y tantos esfuerzos.

Las otras dos empresas que han confirmado sus opciones son la BOAC británica, que tiene contratados tres Concorde y mantiene opciones para otros dos y las líneas aéreas chinas, que, como es sabido, han decidido adquirir dos aviones de este tipo, aunque en realidad en este caso no se puede hablar de confirmación de opciones, sino de pedidos en firme directos. Los franceses han contratado ahora cinco aviones, por lo que, en total, son diez los aparatos que están vendidos más o menos en firme.

Desgraciadamente, para que sea posible cubrir sólo los gastos del proyecto y de la construcción de los prototipos sería preciso vender un centenar de aviones. Para que se convirtiera en un auténtico negocio sería preciso multiplicar por lo menos por tres la cifra citada. En las actuales circunstancias parece extraordinariamente difícil que lleguen a ser alcanzadas estas cifras de venta.

Los Gobiernos francés y británico han hecho ya todo lo posible para promocionar el Con-

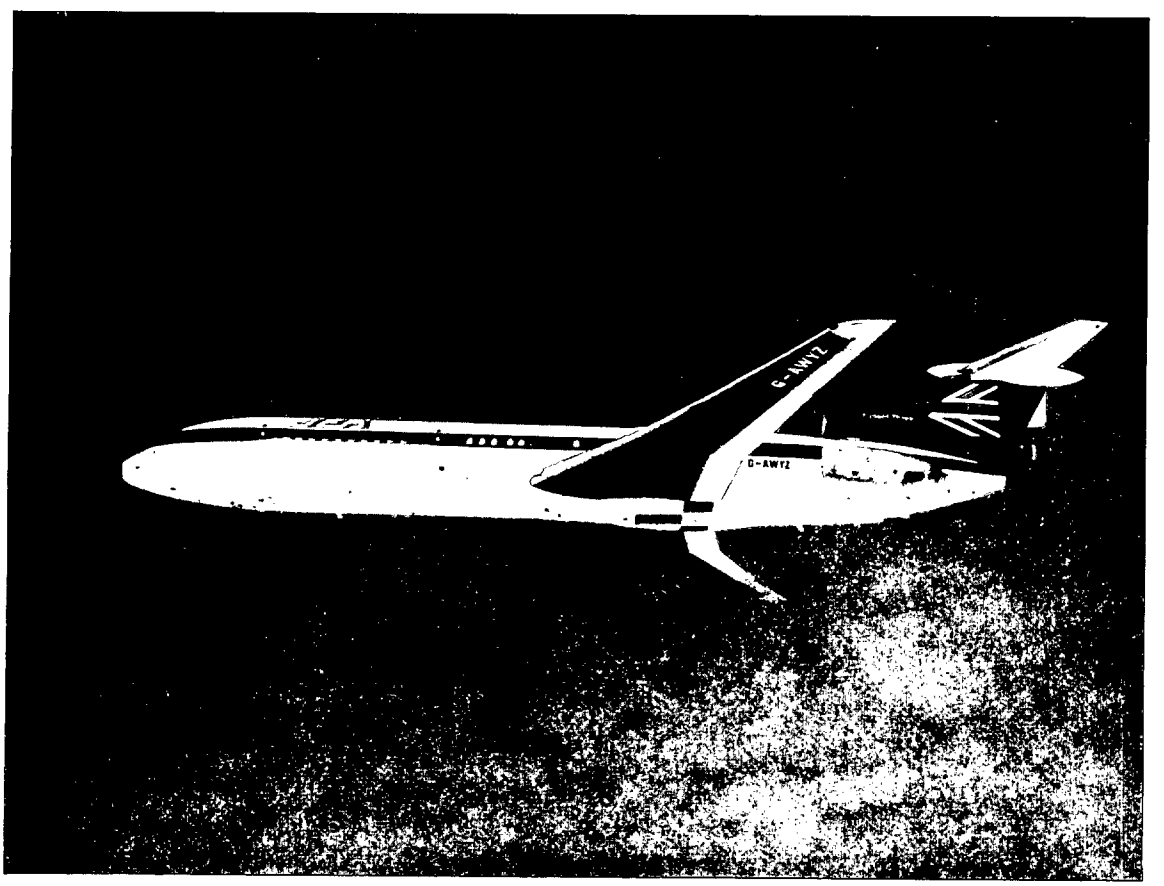
Nuevo aspecto que presenta el interior del DC-8 después de las modificaciones que le ha introducido la McDonnell-Douglas.

corde. El primero ha enviado uno de sus prototipos a vuelos de propaganda por América del Sur y, el pasado diciembre, lo empleó para trasladar al presidente Pompidou a Las Azores para su entrevista con Nixon. Los británicos, por su parte, han enviado otro prototipo a la Feria Aeronáutica de Hannover.

En realidad sólo si una importante empresa aeronáutica japonesa y, sobre todo, norteamedicana, decidiera adquirir el Concorde, se produciría un importante impulso publicitario que tendría serias repercusiones. Las demás empresas, para no quedarse atrás, se verían obligadas a unirse a la lista de los compradores y las ventas se iniciarían en escala aceptable. Pero todo esto pertenece al mundo de las hipótesis.

253 millones de pasajeros.

Los resultados provisionales de explotación de las Compañías Miembros de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) para el año 1971 muestran que 252,9 millones de pasajeros fueron llevados a bordo de sus aviones en servicios regulares internacionales e interiores (un 4,9 por 100 de aumento sobre el año 1970), lo que representa un 78 por 100 del volumen total de tráfico mundial regular de pasajeros, según ha informado la OACI. El desglose de aquella cifra muestra que el tráfico internacional de pasajeros creció un 9,7 por 100, alcanzando la cifra de 69,1 millones, y el tráfico de pasajeros interior experimentó un alza del 3,3 por 100, llegando a un total de 183,8 millones.



La República Popular China, ha pedido a la Hawker Siddeley, otros seis aviones "Trident", después del pedido que hizo el pasado año, por veinte millones de libras.

REVISTA DE AERONAUTICA
Y ASTRONAUTICA

EL DEUTSCHE MUSEUM

Por D. BALAGUER

En una isla del río Isar, que pasa por Munich, se encuentra el Deutsche Museum, calificado como el museo técnico más importante del mundo.

Al recopilar muestras de los logros de las más variadas técnicas, no podía omitirse una sección dedicada a la Aeronáutica.

En una sala de grandes dimensiones, complementada por otras anexas y en un lugar verdaderamente destacado del mencionado centro, se presentan una serie de aviones, motores, maquetas y un buen puñado de reproducciones de instalaciones y equipos de aviones, como por ejemplo, una hélice de paso variable, que pueden ser actuados por el visitante, de forma acertada y atractiva.

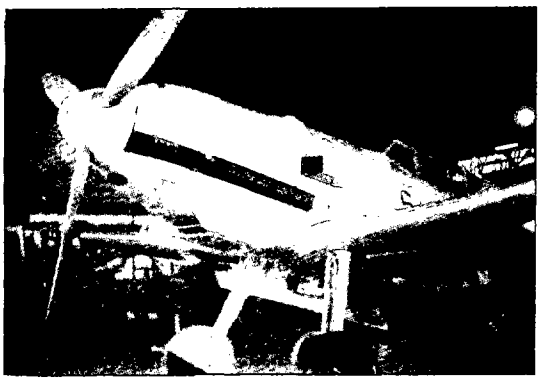
Por hacer un comentario, podría decirse, que quizás peque esta exposición de un excesivo patriotismo, ya que predominan de forma abrumadora los exponentes del genio creador alemán en esta especialidad de la técnica, pero no por esto dejan de cumplir holgadamente su misión de divulgación aeronáutica y con toda seguridad pueden sacarse de su contemplación y estudio interesantes enseñanzas para los creadores de futuros museos aeronáuticos, profesionales de las más diversas ramas de la Aviación y aficionados a las cosas del aire.

Comenzando por hablar de los aviones expuestos en sí, cuenta el Deutsche Museum con una serie de interesantes reproducciones a escala natural de máquinas históricas como el obligado biplano de los Wright que inició la era de los más pesados que el aire, el planeador de Lilientahl y el monoplano Bleriot, que en colocación inaccesible para el visitante—pendientes del techo—hacen recordar los balbuceos de la aeronáutica, juntamente con ejemplares más realistas como el audaz planeador "Vampyr" de Georg Madelung que pilotado por Hentzen se mantuvo en el aire más de tres horas en agosto de 1922, consiguiendo un récord mundial. También suspendidos de forma que les sitúan en posición de vuelo del techo de la sala principal pueden observarse otros modelos de especial valor para generaciones futuras, como lo son un Fieseler "Storch" con emblemas de la Flugwaffe suiza, equipado con patines para la nieve.

Con gran acierto didáctico, se han dispuesto a nivel del suelo o sobre el mismo, cierto número de máquinas de rancio abolengo e innegable interés técnico, destacando la acertada instalación de un venerable Junkers "Ju-52", al que es posible subir y visitar su cabina de viajeros, teniendo además, la posibilidad de inspeccionar a través de una placa de plástico, la cabina de pilotaje. El "Ju-52", se encuentra completo a excepción de su plano exterior derecho y para apreciar su sistema constructivo, se han retirado unos paneles de chapas de alas y fuselajes que dejan a la vista, costillas, cuadernas, mandos e instalaciones.

Bajo el ala izquierda del famoso trimotor de las fábricas Junkers de DESSAU, se encuentra un magnífico Messerschmitt Me-163 "Komet" en extraordinario estado de conservación, en el que se ha respetado hasta el simpático emblema de la unidad en la que prestó servicio en su día y las reglamentarias cruces negras de la Luftwaffe del Tercer Reich, aún cuando las cruces gamadas han desaparecido de todos los timones y derivas en que lucieron por aquellas fechas. Este "Komet", precursor de los aviones cohete, conserva su armamento dispuesto en las alas, así como su original tren de despegue y aterrizaje, compuesto por un juego de ruedas y un patín de grandes dimensiones. A la derecha de su fuselaje, se han sustituido algunos paneles de chapa por placas de plástico con lo que se puede realizar un cómodo estudio del interior del mismo.

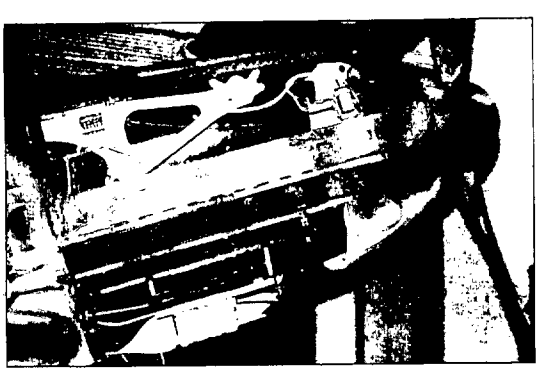
Unos metros más allá, se encuentra un viejo conocido, un Messerschmitt Me-109E, que ya habíamos visto en La Hispano Avia-



ME-109E, restaurado por "La Hispano Aviación, S. A.", en Sevilla.

ción de Sevilla, este fue uno de los C.4E que lució la Cruz de San Andrés en su timón, concretamente el 6 . 106 y que salió de Sevilla para Alemania en 1960 con una fiel reproducción de los colores de la escuadrilla de caza "Schlageter". Hoy en día, presenta un camuflaje un tanto más "standard" y se ha completado su aspecto un tanto más al añadírsele uno de sus MG FF de 20 mm. en el ala derecha, ignorándose por qué no se ha seguido el mismo proceso con la izquierda. En el lado derecho del motor, se ha dejado una abundante cantidad de zonas al descubierto, así como en el fuselaje, permitiendo la observación de diversos elementos. La cabina, aún cuando, cerrada, permite una fácil observación del puesto de mando, facilitada por el referido sistema de sustituir un gran panel de chapa lateral por otro de plástico.

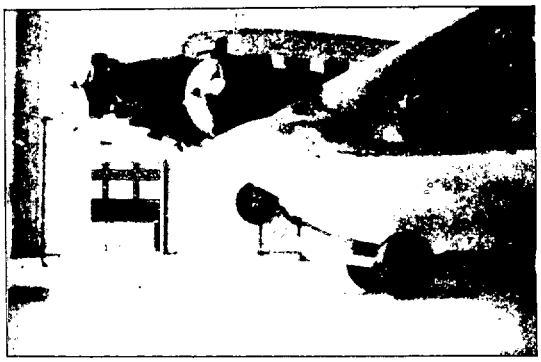
Con relación a este avión—el más importante caza alemán de la Segunda Guerra Mundial—que aparte de ser el avión del que se han fabricado más unidades en el mundo y que se produjo en diversos países, pudiera objetarse que la descripción del mismo, que puede leerse en uno de los costados del fuselaje, quizá haya sido condensada excesivamente y que alguna alusión a la procedencia del ejemplar en cuestión, además de completar su "curriculum vitae" hubiera sido muy del agrado de visitantes españoles.



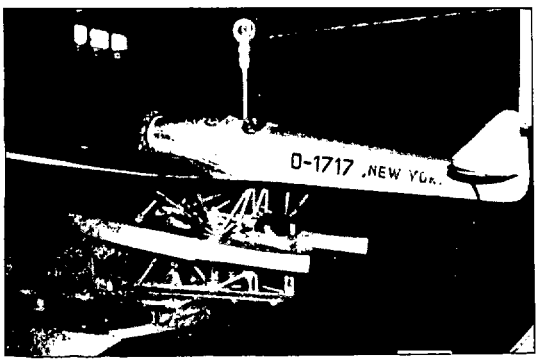
Motor del ME-109E.

Messerschmitt ME-262.

Otra "Vedette" del puñado de aviones que pueden contemplarse diariamente de nueve a diecisiete horas, en este inmenso centro cultural muniqués, es el Me-262 "Schwalbe", iniciador de la larga familia de reactores de caza, cuya cabina, principal centro de atracción de curiosos, puede ser fácilmente contemplada subiendo a una especie de puente tendido sobre su ala izquierda y rematado por una cómoda pasarela que permite la inspección de dicha cabina desde arriba. En este significativo reactor de combate, se muestra totalmente el interior de su turbina izquier-



JU-52 y ME-163.



Heinkel HE-12.

da y al lado del avión en cuestión y en un soporte al efecto se exhibe el depósito principal de combustible que se montaba en los mismos. Creemos que una buena colección de fotos de las variantes de este modelo, al tratarse de un avión tan destacado en la Segunda Guerra Mundial, y que una explicación de la simple suspensión de los doce cohetes R4M que presenta el modelo expuesto bajo sus alas, no hubiera estado de más, así como una reseña de los cuatro cañones MK 108, dos de los cuales pueden observarse parcialmente al estar retirado uno de los capós a la izquierda del morro. Todo esto, hubiera permitido a los visitantes tener una mejor idea de la eficacia de dicho caza. De todas formas, no deja de ser una demostración acertada del nivel tecnológico alcanzado por el material con que contó la Luftwaffe a la altura de los años cuarenta. La presentación del material de la Primera Guerra Mundial—en la que la Aviación Militar alcanzó su mayoría de edad—ha corrido a cargo de uno de los aviones más significativos de la época, el "Fokker D-VII", el mejor caza alemán de aquella contienda. Esta frágil montura de cazadores famosos, que hizo su aparición un tanto tardía sobre los frentes de guerra de 1918, pero que llegó a equipar 45 escuadrones germanos y que fue motivo de especial mención en los tratados de paz de las potencias perdedoras, está representado por un ejemplar magníficamente conservado que luce uno de los sistemas de camuflaje más corrientemente usados en aquellas fechas. Nuevamente se ha dedicado atención a presentar el motor a la curiosidad pública, pudiéndose observar el mismo a entera satisfacción al estar al descubierto todo su lado derecho. Su cabina puede observarse y fotografiarse a placer.

Sin olvidar vitrinas con interesantes mecanismos entre los cuales destaca un original "tío vivo" del que cuelgan una serie de modelos de aviones que al actuarse el mismo adoptan diversas posiciones en vuelo, reúne la sala principal de Aeronáutica del Deutsche Museum y sus salones anexos una variada gama de recuerdos de la aerostación y de la técnica motorística que hacen las delicias de los enamorados de las cosas del aire.

Las obligadas maquetas no han sido descuidadas y en vitrinas murales o suspendidas de la sala principal, dan una amplia idea del progreso de la Aviación Civil. Merece especial mención la maqueta del bello Heinkel "He-12", avión postal un tanto anónimo, montado sobre una exacta reproducción de la catapulta con que fue lanzado en julio de 1929, desde el transatlántico "Bremen" cuando se hallaba a unas trescientas millas de Nueva York, para adelantar el correo que dicho buque llevaba a bordo. El entonces alcalde de dicha metrópoli norteamericana, bautizó al D-1717 con el nombre de "Nueva York" que aparece igualmente en la maqueta mencionada que también puede accionar-

Con este sistema no ensayado previamente, se consiguieron ganar hasta un total de treinta y seis horas en aras de la rapidez postal.

Poco hay que contar de la organización que se acerca bastante a la perfección y que pone al alcance del interesado de manera clara, fácil y agradable los resultados de décadas de investigación. Simple acceso—previo pago de la modesta suma de un marco—documentación abundante, posibilidad de adquisición de literatura, postales y diapositivas y obtención de permiso para fotografiar con "flash" o trípode contra pago de otro marco.

LA DEFENSA ANTIMISIL EN LOS ESTADOS UNIDOS

Por GUY MARCEAUX
(De la «Revue de Défense Nationale»)

El estudio de la defensa contra los sistemas ofensivos por medio de misiles comenzó en los Estados Unidos en 1956, poco después de la aparición de estos nuevos proyectiles o "vectores".

Los problemas técnicos a resolver, la búsqueda de un concepto de defensa y, sobre todo, el esfuerzo financiero tolerable figura entre las causas que retrasaron, hasta febrero de 1967, la decisión de implantar, bajo el nombre de "Sentinel", una estrecha red, esencialmente antichina, destinada a la defensa de las ciudades. Sin embargo, este período se aprovechó para desarrollar las componentes de un sistema antimisil: radares, calculadores y misiles interceptadores.

Interrumpiendo el despliegue apenas comenzado del sistema "Sentinel", el nuevo presidente anuncio en marzo de 1969, su decisión de montar el sistema "Safeguard" con los siguientes objetivos:

— Proteger a la fuerza de represalia americana de una neutralización causadas por un primer ataque soviético.
— Asegurar la protección de las poblaciones americanas contra el ataque de una potencia nuclear de segunda fila (como lo será China en los próximos diez años) y contra todo lanzamiento "accidental".

El principio de defensa de las ciudades cedió entonces el turno al principio de la defensa de los emplazamientos de misiles "Minuteman". El despliegue del sistema está sometido a revisión periódica y se realiza por sectores, teniendo en cuenta el conjunto político, la amenaza y el desarrollo técnico.

Evolución de la amenaza.

Tras haber ocupado una posición de control mayoritario, en cuanto al número de misiles estratégicos, los Estados Unidos están en vías de ser sobrepasados por la Unión Soviética.

Según los cálculos de los expertos del Departamento de Defensa, la paridad numérica en misiles intercontinentales fue alcanzada en 1969 por la URSS, que—desde entonces—ha continuado el despliegue de tales ingenios a un ritmo sostenido.

Los misiles transportados por submarinos no han alcanzado todavía en la URSS el nivel americano, pero el promedio de crecimiento anual (alrededor de ocho submarinos al año) de la fuerza soviética permite prever que, a partir de 1974, la fuerza americana "Polaris/Poseidon" será numéricamente inferior a la correspondiente de la URSS. Los dieciséis misiles transportados a bordo

de cada nuevo submarino soviético de clase "Y" tienen un alcance de tiro superior a 1.800 kilómetros y sus proyectiles podrían pertenecer al tipo MIRV (vehículo de reentrada múltiple con objetivos independientes) hacia 1975. Por otra parte, parece ser que está en curso de experimentación un nuevo misil de alcance superior.

Siempre según una opinión americana, una visión realista de los progresos soviéticos permite atribuir a la URSS los siguientes avances para 1974-75.

— 1.000 misiles intercontinentales más que los que entonces tengan los Estados Unidos.
— Al menos cinco veces la potencia de las armas misilísticas americanas (8.000 megatones contra 1.500).
— La posesión de MIRV.
— Una gran precisión en el tiro contra los silos de "Minuteman".
— Al menos 2.000 cargas nucleares, lanzables por misiles intercontinentales, de ventaja con respecto a las disponibles por los Estados Unidos.

Los chinos, que desde 1967 ensayan un arma termonuclear de unos tres megatones, han procedido en octubre de 1970, a un cuarto ensayo coronado por el éxito. Paralelamente, parece desarrollarse un programa de puesta a punto de un misil intercontinental que podría llegar a ser operativo hacia 1973, constituyendo una amenaza seria en los años 1980.

El actual programa americano de defensa, que no prevé más aumento en el número de misiles, se presenta como uno de los pilares de una "disuasión realista", una "suficiencia" de los sistemas de armamento.

Los Estados Unidos han rechazado la hipótesis del empleo de su armamento estratégico como fuerza de agresión, lo que implica que aquél debe conservar, tras haber sufrido un ataque sorpresa, una capacidad de contraataque suficiente.

Se investiga sobre esta capacidad, bajo tres aspectos:

Eficacia de la réplica:

— Perfeccionamiento técnico de los medios ofensivos (proyectiles MIRV, ayudas a la penetración, endurecimiento de las cabezas de guerra).

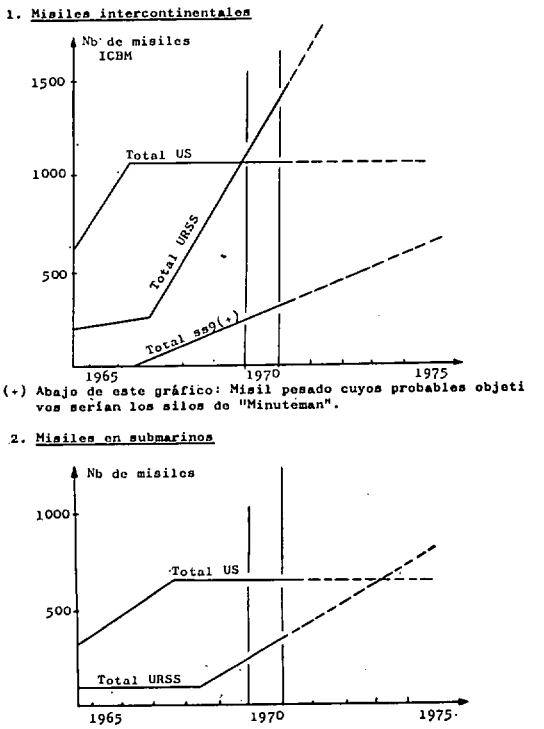


FIGURA A

ESTADOS UNIDOS-UNION SOVIETICA
.—Comparación de las fuerzas de misiles.

— Aumento de la precisión.

Protección pasiva:

— Reforzamiento de los silos:
— Misiles embarcados en submarinos.
— Disminución de la vulnerabilidad de los bombarderos estratégicos.

Protección activa:

— Montaje de una red de anti-misil destinada a proteger las bases de "Minuteman" y cierto número de aeródromos estratégicos.

La protección pasiva.

El reforzamiento de los silos.

La totalidad de la fuerza de "Minuteman" (1.000 misiles) está protegida en silos capaces de soportar una sobrepresión de cresta resultante de una explosión nuclear variable entre 7 y 21 Kg/cm², según el tipo de construcción del silo y la naturaleza del suelo.

Un proyecto "Hardrock", consistente en excavar nuevos silos en afloraciones de granito, habría permitido una resistencia de 140 a 210 Kg/cm²; pero el proyecto fue abandonado en razón de su elevado coste: 6.000 millones de dólares para 1.000 silos.

Con el fin de asegurar una mejor protección de los nuevos misiles "Minuteman III", cuyo despliegue comenzó en junio de 1970 en sustitución de los "Minuteman I", se lanzó el nuevo programa "Upgraded Silos", o de mejoramiento de silos. El objetivo consiste en triplicar la fuerza de resistencia de los silos actuales con un gravamen de un millón de dólares por silo. Aun con un notable aumento en la relación "costo-eficacia", serían necesarios 1.000 millones de dólares para reforzar los 1.000 silos de la fuerza ICBM (misil balístico intercontinental) americana, durante dos años.

Los misiles embarcados en submarinos.

El Departamento de Defensa sigue concediendo una gran confianza a los submarinos portadores de misiles, que tendrían que conservar un pequeño grado de vulnerabilidad durante varios años más. Esta confianza se manifiesta en el proyecto U.L.M.S. (sistema de misiles submarinos de largo alcance) que reanuda la fórmula "Polaris-Poseidón", pero con misiles de alcance de tiro intercontinental; los tiros podrán así ser efectuados desde zonas muy distantes de las regiones oceánicas del globo, resultando su detección más difícil, lo que garantiza a los submarinos una menor vulnerabilidad.

La alerta.

Otra forma de protección es la alerta, a partir de la cual la réplica se desencadenará antes de la llegada del ataque inicial al territorio de los Estados Unidos. Dicha alerta está asegurada por la vigilancia mediante radar y por satélites, cuyo último tipo hasta la fecha es el I. M. E. W. S. (sistema de alarma previa con aplicación múltiple integrada), que debe ser capaz de detectar a los misiles desde el momento de su lanzamiento, elevando a treinta minutos (o sea, la duración total del vuelo de un misil intercontinental) el plazo de alarma, que actualmente es de quince minutos, con el sistema de radar clásico (ya que éste detecta a los misiles intercontinentales a mitad de vuelo).

El 5 de mayo último se lanzó un satélite de reconocimiento y de alarma avanzado I. M. E. W. S., de la U. S. Air Force. El satélite fue situado en una órbita sincrónica inclinada 10° y vigila, a la vez, los territorios chino y soviético con ayuda de detectores "infrarrojos".

La protección de los bombarderos B-52.

La amenaza procedente de los submarinos soviéticos portadores de misiles plantea arduos problemas en razón de la brevedad de la duración del vuelo de los misiles y del corto preaviso, o período de alarma previa, permitido por la detección. Se supone que apunta preferentemente a las bases de bombarderos del Strategic Air Command.

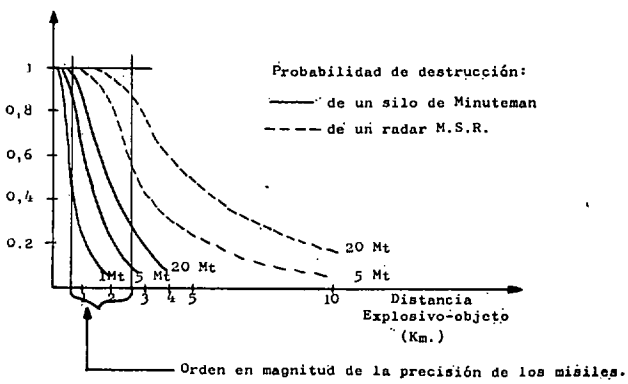


FIGURA B

Probabilidad de destrucción de un silo clásico y de un radar de emplazamiento de misiles (MSR).

Contra esta amenaza se han adoptado, en concreto, tres medidas referentes a los bombarderos B-52:

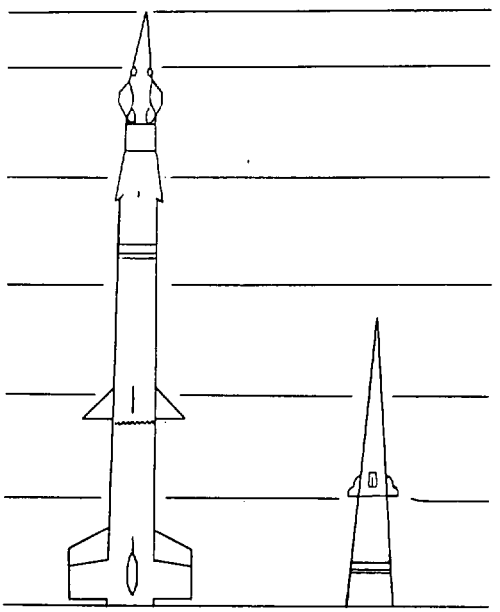
— Alojamiento de las costas y despliegues sobre bases en la parte central de los Estados Unidos.
— Dispersión de los aviones mediante la creación de bases satélite.
— Equipos de despegue rápido.

La protección activa — El sistema «Safeguard».

Los elementos del sistema "Safeguard".

El 14 de marzo de 1969 se tomó la decisión de desplegar, por fases sucesivas, el sistema de defensa anti-misiles "Safeguard".

Figura C



	SPARTAN	SPRINT
Longitud	16,7 m.	8,23 m.
Diámetro de base	1,09 m.	1,37 m.
Número de fases (combustible sólido)	3	2
Masa	15 t	3,4 t.
Carga militar	2 a 3 Mt	Algunos Kt

Este sistema utiliza los componentes ya comprendidos en el sistema "Sentinel", estudiado anteriormente:

— Una red de radares perfeccionados P. A. R. (radar de perímetro de adquisición y M. S. R., acoplados a ordenadores.

— Dos misiles interceptores Sprint y Spartan de cabeza nuclear.

El radar P. A. R. es un radar de exploración a larga distancia de 3.000 kilómetros de alcance. Sus funciones son la determinación y localización del blanco. Un calculador complementario determina la trayectoria balística, así como el punto de impacto probable. Estas informaciones son entonces transmitidas al radar M. S. R.

El radar P. A. R. tiene dos puntos débiles:

— Su antena, que no podría resistir sobrepresiones de 1,5 a 2 Kg/cm².

— Su relativa baja frecuencia en relación al M. S. R. (riesgos de ceguera en ambiente atómico).

Para este último caso, los ensayos y procedimientos puestos en aplicación parecen haber conseguido progresos.

El radar M. S. R. es un radar de persecución y de guía, de 600 kilómetros de alcance aproximadamente. Los datos iniciales suministrados por el P. A. R. le permiten captar el blanco. Con los datos suministrados por el calculador sus funciones consisten en discriminar las cabezas activas de los señuelos, resolver las ecuaciones de interceptación, armar las cabezas, lanzar, guiar y hacer explotar los anti-misiles.

Su antena podría resistir sobrepresiones de 3,5 Kg/cm².

Estos dos radares, piezas maestras del sistema "Safeguard", están dotados de inmensas posibilidades:

— Rapidez y capacidad de acción muy importantes.

— Cambio de frecuencia.

— Funcionamiento en interconexión o autónomo.

El "Spartan", interceptor con cabeza nuclear, está previsto para cubrir una zona de extensión de 700 kilómetros de distancia y 500 kilómetros de altitud. Sus características le permiten cubrir 460 kilómetros en sesenta segundos.

El precio del ingenio solo está estimado en un millón y medio de dólares, y el conjunto ingenio-silo en tres millones de dólares.

El "Sprint", igualmente interceptador de cabeza nuclear, está destinado a la defensa próxima (40 kilómetros de alcance). Sus características principales consisten en la expulsión de su silo a la velocidad de 460 m/s. y en su aceleración excepcional que le permitirá alcanzar 46 kilómetros en quince segundos.

El precio del ingenio solo está valorado en 1,1 millón de dólares, y el conjunto ingenio-silo en dos millones de dólares.

El funcionamiento del Sistema «Safeguard».

Puede volverse a dos conceptos principales este funcionamiento:

— La defensa de zona garantizada por los "Spartan".
— La defensa terminal garantizada por los "Sprint".

Defensa de zona.—La detección de los lanzamientos de I. C. B. M. enemigos por los satélites I. M. E. W. S. procura un aviso previo de treinta minutos. Desde que los misiles aparecen por encima del horizonte, el P. A. R. los detecta y sus trayectorias son determinadas por el calculador. Estos datos son transmitidos al radar M. S. R. que, a su vez, capta los blancos, recibe del calculador los datos de interceptación, lanza, guía los antimisiles "Spartan" y dirige su explosión.

Defensa terminal.—Si los proyectiles enemigos pasan a través de la primera cortina defensiva, el radar M. S. R. capta nuevamente estos blancos. De regreso a la atmósfera, las cabezas activas se distinguen de los señuelos, cuyo comportamiento aerodinámico es diferente. Sobre los datos suministrados por el calculador, el M. S. R. lanza y guía los anti-misiles "Sprint" y dirige su explosión. La interceptación se produce entre seis y doce segundos antes del instante de impacto previsto. Los cortos tiempos de reacción necesarios exigen que el sistema sea enteramente automático.

El despliegue actual del sistema "Safeguard"

Desde abril de 1970 en Grand Forks, y desde mayo de 1970 en Malmstrom, están en curso los trabajos para la construcción de dos unidades de anti-misiles.

El programa del presupuesto del año fiscal 1972 prevé créditos para la inauguración de trabajos en Whiteman (Missouri) y para medidas preparatorias a la instalación en un cuarto lugar. Este podría ser Warren (Wyoming), o quizá los alrededores de Washington, si las negociaciones S. A. L. T. no dan resultado.

Las cuatro localizaciones de Grand Forks, Malmstrom, Whiteman y Warren estarían en situación de proteger a gran altura a los 1.000 "Minuteman" de la fuerza estratégica.

El sistema "Safeguard" figura en el programa de presupuesto para el año fiscal 1972 con 1.381 millones de dólares. En 31 de enero de 1971 ya se habían gastado 3.730 millones de dólares en el sistema anti-misiles.

Previsiones de un avance del programa.

El Departamento de Defensa prevé la entrada en servicio de las localizaciones cuya construcción está en curso o prevista.

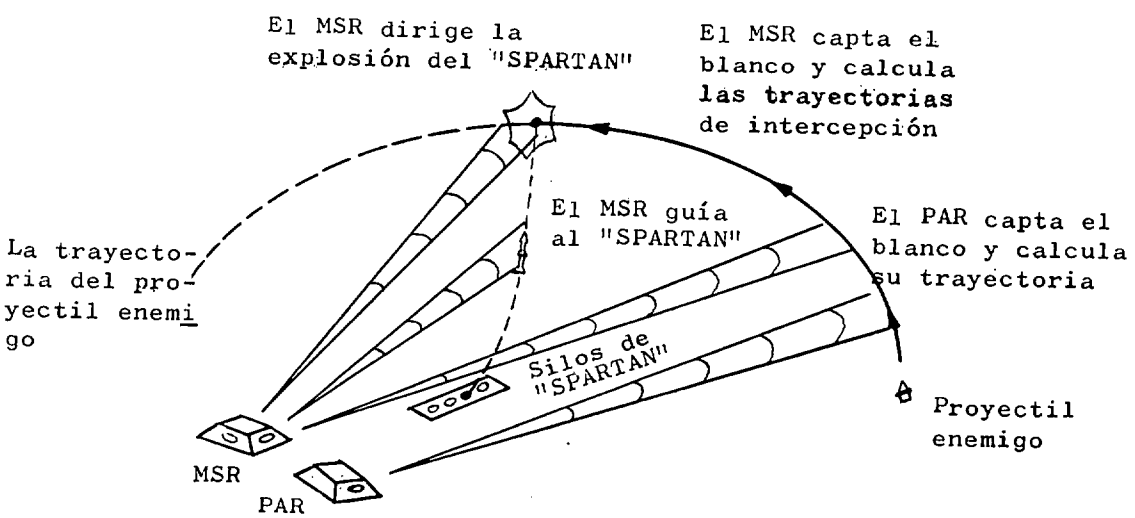


FIGURA D/1

Concepto de la defensa de zona.

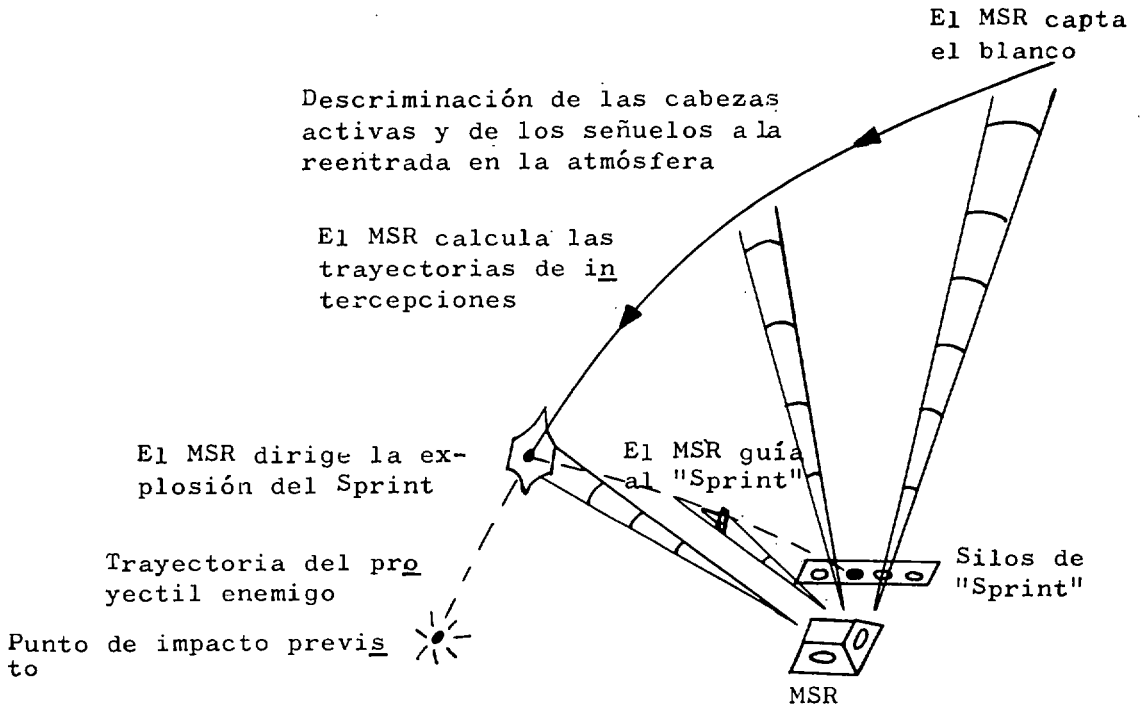


FIGURA D/2

Concepto de la defensa terminal.

— Octubre 1974: Grand Forks.
— Mayo 1975: Malmstrom.
— Comienzos de 1976: Whiteman.
— Mediados de 1977: Warren.
(o, fines de 1977: Washington).

Si se llevase a cabo el desarrollo completo del sistema hasta doce emplazamientos, no podría concluirse hasta los años 80. Su costo alcanzaría entonces alrededor de 15.000 millones de dólares.

Los ensayos.

Los ensayos de funcionamiento de los componentes del sistema y las aproximaciones a las condiciones de utilización tienen lugar en Kwajalein (archipiélago de las Marshall). Las intercepciones reales, aun sin emplear explosión nuclear, se hacen bajo control del M. S. R. Los blancos están constituidos por cuerpos en reentrada de los misiles lanzados desde Vandenberg sobre la costa californiana y por misiles "Polaris" lanzados desde un barco. El interés de estos últimos experimentos depende de la trayectoria base de los misiles "Polaris".

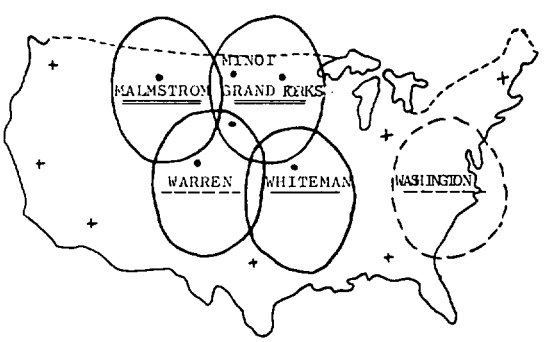


FIGURA E

Sistema «Safeguard».

== En construcción.
—— Trabajos previstos para el año fiscal 1972.
- - - 4.º emplazamiento previsto (Warren o Washington).
\+ Otros emplazamientos del sistema «Safeguard» completos.
• Alas de «Minuteman».
⌒ Límites aproximados de la Zona defendida a gran altura.

BASES	FASE I (PRESUPUESTO 1970)	FASE II MODIFICADA (PRESUPUESTO 1971)
GRAN FORKS	1 PAR 1 MSR 1 emplazamiento de «Spartan». 1 emplazamiento próximo de «Sprint». 2 emplazamientos lejanos de «Sprint».	1 emplazamiento próximo de «Sprint». 2 emplazamientos lejanos de «Sprint».
MALMSTROM	1 PAR 1 MSR 1 emplazamiento de «Spartan». 1 emplazamiento próximo de «Sprint». 2 emplazamientos lejanos de «Sprint».	1 emplazamiento próximo de «Sprint». 2 emplazamientos lejanos de «Sprint».
WHITEMAN		1 MSR 1 emplazamiento de «Spartan». 1 emplazamiento próximo de «Sprint». 4 emplazamientos lejanos de «Sprint».
WARREN		Trabajos preparatorios.

Cuadro de instalaciones previstas.

Conocidos los lanzamientos de los interceptores "Spartan" y "Sprint", han dado lugar a los resultados del cuadro de la página siguiente.

La evolución de los elementos del "Safeguard".

A comienzos de este año debe comenzar la puesta a punto de un nuevo radar protegido, el S. T. R. (Radar Terminal Reducido). Aun con menos rendimiento individual que el M. S. R., este radar podría desplegarse en mayor número, asegurando así una menor vulnerabilidad.

En el programa presupuestario para el año fiscal 1972 figuran 20 millones de dólares para el desarrollo del "Spartan" modificado.

Nuevos sistemas complementarios.

Paralelamente a los estudios que han conducido al sistema "Safeguard" del Ejército de los Estados Unidos, se han estudiado diferentes conceptos de defensa anti-misil. Parece que han sido definitivamente descartados algunos, tales como los proyectos S. A. B. M. I. S. (sistema naval de interceptación de sistemas balísticos), C. A. M. S. (sistema costero anti-misiles) y "Hardsite". Los primeros preveían instalaciones móviles sobre navíos y grandes aviones portadores o una localización geográfica avanzada en el norte del continente americano ante el recorrido supuesto de los misiles intercontinentales.

El proyecto S. A. B. M. I. S. de la Marina de los Estados Unidos, que consistiría en cuatro o seis cruceros equipados de radares tridimensionales y de misiles "Poseidón" modificados, no se ha abandonado a pesar de sus numerosos detractores. En efecto, está en curso un estudio bajo contrato, aunque inferior al millón de dólares.

El proyecto "Hardsite" del Ejército de los Estados Unidos debería garantizar una defensa complementaria de alcance cercano alrededor de los silos de "Minuteman". Este sistema utilizaría radares más pequeños y numerosos, pero también menos vulnerables

MISIL	TIPO DE ENSAYO (Con o sin interceptación)	BLANCOS	NUMERO	EXITOS	OTROS RESULTADIS
«Spartan»	Sin		15	11	1 semi-fracaso. 3 fracasos.
	Con	Punto del espacio	3	2	1 éxito parcial.
		Proyectil «Minuteman»	4	4	
		Proyectil «Polaris»	1		Proyectil «Polaris» insatisfactorio.
	Sin		38	19	9 semi-fracasos. 10 fracasos.
«Sprint»	Con	Punto del espacio	2	1	1 fracaso.
		Proyectil «Minuteman»	4	4	
		Proyectil «Polaris»	1	1	

que el M. S. R., y un interceptador, que sería el "Sprint" mejorado. Ya ha sido aprobado un contrato con la "Martin Marietta's Orlando Division", respecto a la conclusión del "Sprint II" (con aceleración superior a la del anterior "Sprint").

"Hardsite", cuyo despliegue no se decidirá más que en caso de que la amenaza soviética se agravara, fue objeto de un contrato de 25 millones de dólares durante el año fiscal 1971, basado en el estudio de un prototipo. El programa presupuestario de 1972 prevé 65 millones de dólares a dicha cuenta.

La amenaza planteada por la flota soviética de submarinos lanza-misiles balísticos ha dado lugar a dos proyectos americanos separados: el C. A. M. S. y el "Blue Mail". El proyecto "Blue Mail"—sobre el que los americanos apenas dan información—tendría el objetivo de reunir los datos sobre lanzamientos de misiles soviéticos. El C. A. M. S., cuyos estudios preliminares comenzaron en 1969, comprendería medios defensivos fijos y móviles sobre navíos y aviones. El misil interceptador sería una forma evolucionada del S. R. A. M. (misiles de ataque de corto alcance) con cabeza nuclear, actualmente en desarrollo.

* * *

Decidido en 1967 por la precedente administración americana y confirmado en 1969 por el presidente actual, en los Estados Unidos prosigue el despliegue de un sistema anti-misil. Pero hasta 1974 no se acabará el primer emplazamiento.

La puesta a punto de los componentes, radares, calculadores y misiles interceptores explica este aplazamiento, motivo al que hay que añadir la carga económica que supone el programa y que alcanza un nivel considerable—incluso dentro de la amplia escala del presupuesto de Defensa.

Han sido numerosas las oposiciones al programa, y algunas personalidades no están enteramente convencidas de la eficacia de una defensa anti-misil.

En cualquier caso, la acción con vistas al despliegue parece segura (salvo en caso de "congelación" de armamentos), en razón a la evolución de la amenaza soviética y la aparición de la amenaza china. Frente a una iniciativa atacante procedente de la Unión Soviética, la progresión del sistema "Safeguard" seguirá la curva creciente de la amenaza, a fin de garantizar la supervivencia de una fuerza de réplica suficiente. De todos modos, no falta quien opine que el nivel de esta fuerza de contra-ataque es demasiado débil y que cada fase de despliegue del sistema "Safeguard" está excesivamente retrasada con respecto a los avances soviéticos.

LA ESTRATEGIA DE LA REVOLUCION PERPETUA DE MAO

Por WILLIAM F. LONG
Coronel.
(De la revista norteamericana "Army".)

El genio militar de Napoleón inspiró los conceptos militares expuestos por Jomini y Clausewitz e influyó en la doctrina militar occidental por lo menos durante un siglo. Es muy posible que el genio militar de Mao Tse-Tung ejerza la misma influencia en Asia y en otras partes durante un período similar.

En cualquier caso, su genio militar dio lugar a sus pasados éxitos y le llevó a la conquista y control del país más poblado del mundo. Sus conceptos inspiran las acciones del Viet Cong contra el Vietnam del Sur y las fuerzas armadas norteamericanas.

Es muy probable que todas las futuras revoluciones y subversiones políticas y sociales, inspiradas y apoyadas por el comunismo, utilicen la experiencia y doctrina de Mao; que, por lo tanto, conviene que conozcamos.

Respecto al aprendizaje, Mao dice: "Una guerra revolucionaria es una empresa de masas en la que, con frecuencia no se trata de aprender primero y hacer después, sino de hacer primero y luego aprender, pues la acción es en sí aprendizaje; y, si bien es verdad que hay una separación entre el civil y el soldado, no se trata de la "Gran Muralla", y puede atravesarse rápidamente. La forma de hacerlo es participar en la guerra."

Al tratar de estudiar a Mao, máximo exponente de la subversión moderna y de la guerra revolucionaria, se nos presentan tres aspectos principales. El primero se refiere a Mao, el hombre, incluyendo su herencia nacional, las influencias que contribuyeron a su evolución y las luchas en las que sus teorías y experiencias fueron puestas en práctica, hasta dar lugar a conceptos y técnicas claramente definidos.

El segundo aspecto se refiere a los propios conceptos estratégicos de Mao. Para conseguir un marco de comparaciones coherentes y consistentes en su análisis pondremos el principal énfasis en los elementos fundamentales de la estrategia militar, político, económico, psicológico y social. Utilizando estos parámetros, evaluaremos la medida en que los conceptos clásicos de la estrategia, las características fundamentales chinas y los dogmas políticos y filosóficos de Marx son ingredientes fundamentales de la estrategia de Mao para la guerra revolucionaria. Este análisis puede contribuir a comprender el grado en que los pensamientos de Mao representan una síntesis de doctrinas anteriores a él y la medida en que puede ser considerado un innovador. Finalmente, sin profundizar mucho en la cuestión, intentaremos compendiar y comparar las filosofías militares de Clausewitz, Mahan, Douhet y Mao.

En la tercera parte consideraremos, brevemente, la influencia de Mao en los que se consideran sus discípulos y se autotitulan "maoístas".

La herencia de Mao

La herencia de Mao fue China. El brillante pasado de China constrastaba fuertemente con su humillación del siglo XIX por parte de las Potencias colonialistas occidentales. La Guerra del Opio y otras guerras con Francia e Inglaterra produjeron la apertura forzada de China al comercio occidental en circunstancias de honda humillación nacional.

La rebelión de Taiping (1851-64), precursor en muchos aspectos de Mao, fue fundamentalmente una sublevación de las masas campesinas contra la opresión manchú y, al mismo tiempo, contra el emperialismo británico. Fue dirigida por Hung Hsiu-Chúan, un oscuro campesino de Kwangtung que había recibido alguna formación cristiana y que se llamaba a sí mismo "el hermano más jo-

ven de Dios", y "el príncipe del cielo". Hung se aprovechó de una sublevación campesina en Kwangsi, durante el invierno de 1850, para constituir con sus seguidores y los campesinos una poderosa fuerza que puso en difícil situación a los manchures. Sus ejércitos, conducidos por Chu Kui-tíao, fueron los precursores de las disciplinadas fuerzas de Mao. Además, los aspectos comunales de las reformas agrarias instituidas por los rebeldes de Taiping son un presagio de Mao.

Aunque la revolución de Taiping fracasó, el recuerdo de sus reformas agrarias y sociales, y el odio contra los extranjeros que intervinieron a favor de los manchúes se extendió mucho más allá de la época del nacimiento de Mao, el 26 de diciembre de 1893, en la provincia de Hunan. Durante la juventud de Mao, las guerras y las revoluciones asolaban el país. En 1895, en una guerra iniciada por Japón, China perdió Corea y Taiwan, y, en 1900, la rebelión boxer dio lugar a que Pekín fuese ocupada por extranjeros, la última humillación para la China sensible y orgullosa de su cultura.

La revolución de Sun Yat-sen, en 1911, aunque abortada en muchos aspectos, fue el comienzo de una nueva China; un hecho pasado por alto por Occidente, debido a los acontecimientos más importantes de la primera Guerra Mundial. De ésta, el hecho más significativo para los chinos estuvo constituido por las 21 peticiones del Japón, encaminadas a convertir a China en un protectorado japonés. Aunque estas demandas estaban claramente orientadas a la adquisición de concesiones previamente otorgadas a Alemania, eran un anticipo claro de los futuros planes japoneses respecto a China.

Influencias que contribuyeron a la evolución de Mao.

Mao estuvo preparado desde su nacimiento para comprender la mentalidad campesina. Su padre, un campesino pobre y soldado durante muchos años, se las arregló para conseguir el dinero suficiente para comprar algunas tierras y alcanzar un cierto bienestar. Era duro y dictatorial y sus exigencias sobre Mao y el resto de la familia engendraron un espíritu de resistencia en el inteligente y resuelto muchacho. La madre de Mao era una amable budista, cuyos métodos de tratar a su despótico marido enseñaron a Mao la eficacia de la aproximación indirecta. La posición económica de su padre permitió a Mao asistir a la escuela popular de Shaoshan. Sus lecturas de los clásicos y de la historia de China provocaron en el joven estudiante un fuerte sentido patriótico y nacionalista. Las biografías de héroes mundiales como Wáshington, Wellington, Pedro el Grande, Lincoln, Napoleón y otros le sirvieron de inspiración, y su afición por novelas como "El Romance de los Tres Reinos" y "La Orilla del Agua", en las que se describen héroes chinos del tipo de Robin Hood que ayudan a los pobres, fomentaron sus inclinaciones naturales. El propio Mao nos cuenta que a los diez años se rebelaba contra la dureza de su padre y de su maestro, escapándose corriendo y amenazando con matarse. El resultado que esto produjo en el cambio de actitud de su padre y maestro enseñaron a Mao el valor de la protesta como instrumento de la voluntad.

Al igual que para todos los jóvenes revolucionarios chinos, el triunfo de la revolución de Sun Yat-sen marcó un cambio en la vida de Mao. Escribió un artículo que colgó en la pared de la escuela provincial en Changsha, y estuvo seis meses en el ejército revolucionario. Después de esta experiencia revolucionaria, Mao siguió diversos derroteros antes de volver a ser estudiante. Siguió los caminos de hombre de negocios, fabricante de jabón, policía y leyes, pero finalmente volvió a la escuela normal de Chansha. Durante esta época estuvo particularmente interesado por la literatura política y filosófica de escritores occidentales como Darwin, Stuart Mill, Rousseau, Spencer, Benjamín Kidd y otros. Pero fue el impacto de la Revolución Rusa y el ejemplo de Lenin como dirigente intelectual y, estratega político lo que proporcionó a Mao un modelo revolucionario.

En el verano de 1919, Mao produjo su importante obra "La Gran Unión de las Masas Populares", en la que glorificaba las revoluciones rusa y francesa y decía que China tenía que levantarse e imitarlas.

La capacidad de saber comunicar sus ideas al estilo de Lenin, combinada con la perfecta asimilación del pensamiento estratégico de Sun Wu-tzu, redondearon las influencias formativas de Mao, para dar lugar a un revolucionario con visión mundial, orientación marxista y punto de vista chino clásico y patriótico.

Las luchas de Mao.

En el otoño de 1918, Mao fue por primera vez a Pekín, llamado por LiTai-chao, bibliotecario de la universidad. Li, que intentaba reconciliar el marxismo-leninismo con el nacionalismo chino, tuvo una gran influencia sobre Mao. Cuando éste escribió su primer ensayo importante "La Gran Unión de las Masas Populares", en 1919, no era todavía comunista. Durante este mismo período organizó y dirigió movimientos contra los "señores feudales" en Hunan.

En 1920, Mao se hizo marxista, y cuando se fundó el partido comunista china en 1921, Mao era uno de los 12 hombres que se reunieron en Shangai para este fin. Desde 1924 a 1927, estuvo sometido a varias presiones. Su deseo de ser un buen marxista le llevó inicialmentea seguir el modelo clásico ruso, es decir, una revolución proletaria de trabajadores urbanos. En este tiempo la política oficial rusa era que los comunistas debían trabajar íntimamente con el Kuomintang y derribar el movimiento de Sun Yat-sen desde dentro. En enero de 1924, cuando el Kuomintang celebró su primer congreso nacional en Canton, Mao se encontraba entre los comunistas nombrados en los puestos clave y fue elegido miembro alternativo del Comité Ejecutivo Central de la organización. Desde entonces hasta 1927, cuando Chiang Kai-shek exterminó miles de comunistas y terminó la alianza entre el comunismo y el Kuomintang, Mao aprendió mucho sobre los movimientos campesinos, precisamente de aquel hombre que sería el adversario de toda su vida. En efecto, en 1926, habiéndose hecho cargo de la dirección del departamento de propaganda del Comité Ejecutivo Central del Kuomintang, Mao presentó un informe sobre propaganda en el que se incluye esta resolución: "El éxito de un partido depende forzosamente del hecho de que tenga un centro de gravedad. El centro de gravedad del Kuomintang está escondido entre las innumerables masas del campesinado explotado. El departamento de propaganda tiene que llamar la atención incesantemente de los miembros del partido en este punto, y encaminarles a prestar más atención a este centro de gravedad".

Durante este período Mao continuó las clases en el "Instituto de Entrenamiento del Movimiento Campesino". De estas experiencias escribió su ensayo "Análisis de las Clases en la Sociedad China", que constituyó la base de su concepción de fundir el partido comunista chino con el campesino pobre. Esto estaba en contra de la llamada "línea de Li Li-san", partidaria de la revolución marxista clásica, basada en el proletariado urbano; lo que hizo de Mao un político un tanto disidente. Rechazando la clásica línea marxista, intentando seguir la política rusa de cooperación con el Kuomintang y cogido entre las realidades de su propio discernimiento y las fuerzas superiores que actuaban al mismo tiempo, Mao apenas fue capaz de sobrevivir políticamente y casi físicamente. Fue censurado en el V Congreso del Partido Comunista, en 1927, por sus puntos de vista heterodoxos, y se refugió en las montañas en en el límite entre Hunan y Kiangsi, donde creó una base revolucionaria, estableció un gobierno soviético y comenzó un programa de redistribución de la tierra.

Desde 1928 a 1935, Mao defendió su reducto contra las fuerzas de Chiang y sus ideas contra los que querían una estrategia de revolución urbana en lugar de una revolución campesina. Fue en Tsunyi, en enero de 1935, durante la famosa "Larga Marcha" (1934-1935), desde Kiangsi a Shensi, cuando Mao se convirtió en el discutible jefe del partido comunista chino y de su Ejército Rojo. Cuando llegó a la nueva zona después de cruzar 6.000 millas de increibles dificultades y librando innumerables batallas, las fuerzas revolucionarias estaban salvadas y Mao, ya presidente del Comité Central Comunista, se había instalado en la cumbre con toda firmeza.

A principios de 1931, se declaró la guerra al Japón y, en 1933, Mao ofreció al Kuomintang una alianza para combatir juntos contra el invasor, que fue aceptada por Chiang. Era la gran oportunidad de Mao que utilizó el período del frente unido para organizar una eficaz fuerza comunista en el Norte y trazar nuevos planes para proseguir la guerra civil después de derrotar al Japón los cuales vió convertidos en realidad en octubre de 1949, al conducir al triunfo a los comunistas frente al Kuomintang, tras la caída japonesa.

La mejor visión de conjunto de las ideas estratégicas de Mao se consigue mediante una sistemática revisión de sus escritos. En

las citas que siguen se agrupan las manifestaciones más sobresalientes en diversos factores estratégicos.

Los conceptos estratégicos de Mao.

El factor militar.

El factor militar es el más visible operativamente. El cuadro popular de Mao como un revolucionario innovador que destruye los viejos dogmas de los ejércitos tradicionales, no está muy de acuerdo con su respeto por los principios establecidos de la guerra. El propio Mao nos lo hace ver en este pasaje: "Todos los principios son la experiencia de guerras pasadas; que, pagadas con sangre, merecen un serio estudio". ("Problemas de Estrategia en la Guerra Revolucionaria China", diciembre de 1936).

Los analistas y escritores militares periódicamente se vienen preguntando sobre el valor de los llamados principios de la guerra. Esto sucede sobre todo cuando un innovador militar, como Mao, aparece en escena. Su escepticismo no es compartido por Mao, que declara lisa y llanamente su respeto por tales principios. Como en todas sus otras ideas y concepciones, Mao insiste en que los principios tienen que ser difundidos, popularizados y comprendidos por el pueblo.

Napoleón dijo una gran verdad cuando resaltó que cada soldado lleva en su mochila un bastón de Mariscal. Y antes de la época de Napoleón, los jefes prudentes respetaron los juicios de los soldados expertos. Pero la idea de tomar los conceptos militares y estratégicos para ponerlos a disposición de ignorantes campesinos, es algo que estaba fuera de los límites de lo que otros genios militares consideraron posible o incluso que mereciese la pena. No así Mao; su completa concepción de hacer de China una nueva nación estaba enraizada en el campesino. Si la revolución dependía de los hombres, entonces estos tienen que llegar a entenderlo con sencillez. Y ha sido característico de Mao el saber desarrollar el poder de la simplicidad; como queda reflejado en la siguiente definición: "El principio básico de la guerra es preservarse uno mismo y destruir al enemigo". ("Problemas de Estrategia en la Guerra de Guerrillas contra Japón", mayo de 1938).

Esta afirmación es sencilla pero no simple; pues sobre esta idea Mao construyó una estrategia militar completa y coherente. La idea no es revolucionaria, pero sí lo fue su aplicación por Mao. Un excesivo énfasis sobre Mao como revolucionario político y militar hace oscurecer las raíces clásicas de sus ideas. Realmente (junto con otros muchos pensadores militares) debe mucho de sus ideas a Sun Wu-tzu, el primero y tal vez mayor estratega militar. Los puntos que siguen, basados en los cinco conceptos esenciales de Sun para conseguir la victoria, tienen citas paralelas de los escritos de Mao.

VENCERÁ:	*Sun*	*Mao*
	1.º	
Quien sabe cuándo combatir y cuándo no,		Combate, cuando puedas ganar. Retírate, cuando no,
	2.º	
Quien sabe cómo desenvolverse tanto con fuerzas superiores como inferiores,		Es señal de progreso en un jefe, si en el mando de pequeñas unidades adquiere experiencia para mandar con eficacia otras mayores,
	3.º	
Aquél cuyo Ejército esté animado por el mismo espíritu, en todos los escalones y categorías,		Todos nosotros compartimos las mismas fatigas, desde el jefe del Ejército hasta el cocinero,
	4.º	
Quien se prepara y espera a coger al enemigo desprevenido,		El objeto de retirada es inducir al adversario a cometer errores y aprovecharse de ellos,
	5.º	
Quien tiene capacidad militar y no es interferido por el soberano.		Ello significa la guerra de guerrillas combatida con independencia y con iniciativa, dentro del marco de nua estrategia unificada.

El último de los puntos esenciales de Sun es el más difícil de conseguir. Históricamente ha habido tensiones entre los soberanos que han de responder a todas las presiones y los jefes militares, cuyos ojos están fijos en el campo de batalla. Además la mayoría de los soberanos son militares aficionados y un jefe militar con demasiado éxito puede dejarles mal militarmente e incluso ser una amenaza a su propia soberanía. Sin embargo, en el más puro sentido, Mao reunió en su propia inteligencia y experiencia la suprema capacidad militar y el máximo poderío político. En consecuencia, reunió el cetro y el cañón.

El factor político.

El factor político es central en toda idea estratégica, pero rara vez se ha definido su dependencia del factor militar tan claramente como lo hizo Mao en su más famosa afirmación:

"El poder político procede de los fusiles. La toma del poder por las Fuerzas Armadas es la tarea central y la forma más elevada de revolución. Este principio marxista-leninista de la revolución es cierto universalmente, tanto para China como para todos los demás países". ("Problemas de Guerra y Estrategia").

Aunque la idea de que el cañón tiene que subordinarse a la política es también básica en el pensamiento de Mao, desde el comienzo se ha dado cuenta de que el partido sólo puede salvarse mediante un Ejército fuerte.

"La existencia de un Ejército rojo regular de adecuada fortaleza es una condición necesaria para la existencia de un poder político rojo". ("¿Cómo puede existir un Poder Político Rojo en China?", 5 de octubre de 1928).

Es característico de la equilibrada dualidad de su inteligencia que Mao fuese capaz de casar contradicciones, cambiando los puntos de aplicación del énfasis, cuando la situación lo pide.

"Estos camaradas miran las cuestiones militares y políticas como si se opusieran unas a otras; sin comprender que las primeras son un medio para conseguir las segundas". ("Sobre el Punto de Vista meramente Militar", diciembre de 1929).

Mao nunca perdió de vista su objetivo y fue siempre un completo maestro. Primero estableció el objetivo político para su estrategia; después construyó un instrumento militar para alcanzar el objetivo político; luego educó a sus partidarios en las mismas opiniones que él tenía sobre el cometido político del poder militar, y siempre vió a la estrategia como una sola entidad.

El factor económico.

El factor económico domina el pensamiento estratégico moderno occidental y tiende a elevar la logística de un concepto de apoyo a algo fundamental determinante. Tal vez, debido a la enorme pobreza de medios económicos a su disposición. Mao dedicó poca atención a este factor. Su idea al respecto es elocuente dentro de su sencillez:

"Con independencia de las condiciones económicas, estableced bases en todas las áreas donde las tropas chinas y las fuerzas enemigas vayan a encontrarse. La política económica consiste en la distribución equitativa de las cargas financieras y la protección del comercio. Los que tengan dinero deben contribuir con dinero, mientras que los campesinos deben suministrar grano, dentro de ciertos límites." ("Problemas de Estrategia en la Guerra de Guerrillas contra el Japón.")

Mao desechó lo económico como factor estratégico para el establecimiento de bases. En sus campañas, lo único que le preocupó fue que sus tropas viviesen sobre el territorio en que actuaban, impidiendo que lo hicieran las fuerzas enemigas. En lo que se refiere a lo económico, su filosofía fue la misma que la de Napoleón: haced que la guerra se pague con la guerra. Pero la política operativa fue completamente destinta de la de Napoleón. Donde Napoleón conseguía ventaja estratégica y táctica en movilidad esquilmando los países, sin ningún miramiento para el campesinado, Mao consiguió su movilidad respetando las necesidades de los campesinos e, incluso aunque los terratenientes y mercaderes fuesen en el fondo enemigos políticos, fue moderado a la hora de utilizar los bienes. Con frecuencia escribió y habló respecto a problemas económicos, pero principalmente, cuando afectaban a la seguridad y condiciones de las masas. El dinero y las condiciones económicas no fueron sus preocupaciones primordiales. No dinero, sino

inteligencia fue el medio para el fortalecimiento de Mao.

El factor psicológico.

El factor psicológico domina la mente marxista, porque el objetivo es crear un hombre nuevo, y el hombre nuevo es una criatura de la propaganda. Sin embargo, Mao quiso llegar más allá, creando de verdad un hombre nuevo, partiendo para ello de una sencilla verdad:

"Todo el que toma parte en la guerra tiene que desembarazarse de sus formas de vida acostumbradas y adaptarse a la guerra antes de poder conseguir la victoria." ("Sobre la Guerra Prolongada", mayo de 1938.)

La etapa siguiente fue desarrollar una mentalidad para el pueblo. La guerra como instrumento para el éxito político, mediante la victoria militar estaba ya en su mente. Pero para Mao no es suficiente educar; tiene que haber motivación y actuación. La guerra y los acontecimientos de cada día tienen que integrarse en las vidas y esperanzas del pueblo.

"Nuestro cometido no es recitar, sino enlazar la movilización política con los acontecimientos de la guerra y la vida de los soldados y del pueblo. Se trata de un asunto de inmensa importancia del que depende fundamentalmente la victoria." ("Sobre la Guerra Prolongada.")

La mejor prueba de la importancia del factor psicológico para Mao es la afirmación de que la victoria depende de él. El concepto de victoria de Mao iba más allá de la guerra, o incluso del establecimiento de un nuevo régimen político. El objetivo de Mao era una nueva sociedad para China.

El factor social.

El factor social y su importancia para Mao surgió en sus primeros escritos, y le llevó a conflicto con los marxistas ortodoxos. Aceptó la idea de la lucha de clases, pero rechazó el modelo ruso. Como siempre, se basó en su propia inteligencia y experiencia y comenzó por hacerse lo que los chinos llaman las "preguntas básicas".

"¿Quiénes son nuestros enemigos? ¿Quiénes son nuestros amigos?" Para distinguir los verdaderos amigos de los auténticos enemigos, tenemos que hacer un análisis general de las distintas clases de la sociedad china y sus respectivas actitudes hacia la revolución." ("Análisis de las Clases en la Sociedad China.", marzo de 1926.)

Fue este análisis el que convenció a Mao de que la única esperanza de tener éxito en una revolución política era llevar a cabo una revolución social con el campesino y no con el obrero industrial, como la clase social clave.

En cualquier análisis de estrategia por Mao, el factor social recibe consideración especial. Si bien Mao no inventó el concepto de "poder popular", él es el más constante, congruente y conspícuo defensor de él.

"Las armas constituyen un factor importante en la guerra, pero no el decisivo; son las personas, no las cosas, las decisivas. La fuente de recursos más rica para una guerra está en las masas del pueblo." ("Sobre la Guerra Prolongada.")

No solamente es el pueblo el factor decisivo en el poderío bélico, sino que son una fuente de poderío intelectual. El atribuir dignidad a las masas campesinas fue un golpe maestro de Mao. Pero la más sorprendente de sus afirmaciones (y no hay razón alguna para creer que se trate de una hipocresía manipulativa) es que hay algo que aprender del campesino.

Aprendamos de las masas. Unicamente aprendiendo del pueblo podemos ser prácticos y previsores." ("El Papel del Partido Comunista Chino en la Guerra Nacional", octubre de 1938.)

Pero como con todos los otros elementos de la estrategia de Mao, es la necesidad práctica, pragmática de la guerra la que justifica todos los esfuerzos. Ambos factores, el político y el social, han de servir únicamente a un fin.

"El trabajo del partido y de las masas están coordinados con la guerra, y deben y tienen exclusivamente que servir para las necesidades del frente." ("Problemas de Guerra y Estrategia.")

El pensamiento estratégico de Mao.

Cuando se desmenuzan las ideas de Mao sobre la estrategia, se encuentra que hay más de clásico que de radical. Militarmente,

la estrategia de Mao está enraizada en una apreciación de la teoría clásica y en la evidente necesidad de ser práctico.

Políticamente, Mao tomó un punto de vista estratégico marxista-leninista y lo unió con el único vehículo posible, en su opinión, para la revolución: el campesinado. Económicamente Mao aceptó la pobreza y la austeridad e hizo de ellas virtud.

Psicológicamente, Mao adoptó la táctica marxista de utilizar propaganda de persuasión total para construir una nueva mentalidad para el pueblo, a fin de servir a las necesidades de la estrategia de la lucha política.

Sociológicamente, desarrolló el poder popular hasta su cénit y, para un marxista, fue innovador porque basó su revolución en los campesinos más bien que en el proletariado. ¿Entonces, cómo se explica el impacto que ha hecho Mao en los revolucionarios y en los teóricos de la estrategia? ¿Cuál es la causa de que la estrategia y las ideas de sus afirmaciones hayan adquirido fama mundial? ¿Cuál ha sido la innovación? ¿Dónde está el secreto? Mao proporciona la respuesta.

"Para llegar a ser a la vez sabio y valiente hay que adquirir un método." ("Problemas de Estrategia en la Guerra Revolucionaria China.")

Mao incesantemente se concentró en el método, y, cuando transmitió su método a los campesinos, apareció su verdadero genio de poeta. Comenzando por su más famoso resumen de los 16 caracteres (que rima en chino) es una pieza maestra y conocida por todo el mundo, aunque no haya tenido más que un interés pasajero por Mao. Es de una simplicidad y claridad bíblica:

"El enemigo avanza; nosotros nos reti-
[ramos,
El enemigo acampa; nosotros le hosti-
[gamos.
El enemigo se cansa; nosotros atacamos.
El enemigo se retira; nosotros le perse-
[guimos."

Mao articuló estos pensamientos en 1927, mientras dirigía una banda de campesinos soldados rojos, perseguidos por el Kuomintang y huyendo de los comunistas ortodoxos. El interés de Mao por el método se extiende también a la táctica, la política y la estrategia. Los métodos por los que él abogaba estaban enraizados en su propio intelecto y eran comunicados incansable y sencillamente al pueblo chino.

La revolución perpetua.

Más que ningún otro, Mao podría calificarse de estratega social. Es fácil ver porqué es tan querido por todos los revolucionarios. Clausewitz, Mahan y Douhet dirigían sus ideas sobre estrategia política y militar a las élites directoras. Hubo jefes políticos, como Roosevelt, el Emperador Guillermo II y otros, que crearon la atmósfera favorable para la aceptación de los escritos de Mahan. Es muy probable que las teorías de Clausewitz habrían quedado enterradas en los archivos de las escuelas militares prusianas sino hubiese sido por la influencia política de sus ideas en Bismarchk, Lenin y otros políticos famosos en el mundo entero. La tecnología y la oportunidad permitieron una limitada aplicación militar de las teorías de Douhet durante la guerra mundial. Sin embargo, aunque ahora la tecnología proporciona la completa oportunidad para la aniquilación mediante el poder aéreo, no corresponde al espíritu de la época. Por el contrario, Mao encaja en la época. Está preocupado fundamentalmente con el comportamiento humano y el factor social. En realidad, descubrió una nueva dimensión de la estrategia en la forma del poderío popular.

¿Ha habido otras revoluciones de masas anteriores a la última, antes de Mao? Sí. ¿Ha habido sublevaciones en el pasado que tuvieron éxito? Sí. ¿La guerra de guerrillas ha desempeñado un importante papel en las guerras pasadas? Sí. Pero la estrategia de Mao es única, porque éste experimentó la subversión y la revolución, y con esta experiencia concibió estrategia, probó y perfeccionó concepciones, desarrolló técnicas, aplicó estas estrategías y técnicas, las revisó para adaptarlas a los aspectos cambiantes de la situación y las impuso en vida.

Muchos de los admiradores de Mao están ciegos ante el hecho de que la utilización de la guerra de guerrillas por Mao fue únicamente un medio y que fue una nueva clase de guerra de guerrillas. Todos los estrategas prestan mayor o menor atención a la

lucha de guerrillas; sólo Mao la convierte en prolongación de la sociedad. Todos los estrategas glorifican el poder, pero sólo Mao concibe la idea de conseguir una victoria perpetua, creando continuos cambios en la sociedad mediante la revolución. Tiene dos blancos principales que atacar: la burocracia y la estabilidad. E incluso, aunque él tiene el Poder, no vacila en atacar a su propia burocracia o a la estabilidad de su misma sociedad.

La infiltración «maoísta».

Hay una seria debilidad en la estrategia de Mao, que puede ser también motivo de fortaleza. Mao conoce el valor de la tecnología y la necesidad para China en transformarse en una Potencia industrial moderna, pero al mismo tiempo desprecia la tecnología y a los que confían en ella, y, aunque sabe lo que se hace, sus seguidores pudieran llegar a no entenderlo.

En estas condiciones, un enemigo capaz de utilizar la tecnología podría derrotar o destruir la China de Mao. Sin embargo, el precio de su osadía podría ser la propia destrucción por el cáncer "maoísta", que poco a poco puede ir invadiendo sus estructuras.

La atracción de la fraseología china y la edificación de Mao por su propio pueblo (que ancestralmente es tradicional con todos los grandes emperadores) y la brillantez intelectual con la que Mao ha sabido destilar sus técnicas para la revolución, explican su atracción mundial. En efecto, Mao ha tenido tanto éxito, que grupos revolucionarios como los Panteras Negras dirigen sus miradas hacia el marxismo en esperanzada emulación del éxito de Mao. Sin embargo, las propias palabras de Mao contienen una sensible advertencia para tales imitadores irreflexivos.

"La causa de los puntos de vista erróneos en la guerra revolucionaria reside en ciertas tendencias idealistas y mecanicistas sobre la cuestión. La gente con tales tendencias es subjetiva y sólo ve una parte en la interpretación de los problemas, y, o bien se entregan a una charlatanería infundada o puramente subjetiva, o, basándose en un solo aspecto o manifestación temporal, lo agrandan con similar subjetividad."

Para tener éxito en seguir la estrategia de Mao tiene que aplicarse su técnica en análogas condiciones sociales, hay que crearlas. Esto explica porqué la Nueva Izquierda en Estados Unidos y otros revolucionarios intentan crear una "clase joven". Una clase económica del tipo requerido para una revolución social al estilo chino ya no existe en la cuantía necesaria en el mundo industrializado de Occidente. Por lo tanto, hay que crear una clase antagónica, si se quiere aplicar las estrategias y técnicas de Mao. Una "clase joven" y la llamada brecha generacional, fomentada y mantenida por la subversión para lograr el ambiente propicio, proporcionan una analogía social y las bases para la idea de la revolución perpetua. La tentación para los revolucionarios de hoy es mirar al gran grupo de la juventud con una perspectiva que incluye desde la píldora a la contaminación, pasando por los separatismos regionalistas, el homosexualismo, las drogas, la pornografía y cuantas causas pueden minar la sociedad, para producir una "mentalidad Luddite" (1) y desarrollar nuevas fuerzas sociales con las que apoyar una revolución juvenil simultánea para alcanzar el Poder.

Se trata de un juego de control en el que se utilizan el número, la presión y la persuasión para manipular los odios y las esperanzas de la gente que son, a la vez, el objetivo y los medios de la revolución social. El carácter de la guerra francesa en Indochina fue determinado por las teorías de Mao, aunque el modelo pudiera haber sido la resistencia española contra Napoleón, como fue reconocido por Clausewitz. Seguramente, la crisis militar en Dien Bien Phu se llevó a cabo en la forma de los característicos asedios, tan puros y clásicos como los hechos por Napoleón. Sin embargo, los espectos psicológicos, aunque no desconocidos por Clausewitz, son una aplicación de la estrategia puesta de moda y utilizada por Mao.

En cuanto al futuro, si se impone el viento del Oeste, Clausewitz, Mahan y otros teóricos occidentales serán estudiados y venerados; pero, si sopla el viento del Este, Mao, Lenin y Max serán considerados como los verdaderos teóricos de la guerra revolucionaria moderna. Mientras tanto, nos conviene estudiarlos a todos, y estudiarlos bien.

(1) N. DEL T.—Luddite, grupo de obreros ingleses que en el siglo XIX destrozaban a martillazos las máquinas y utillaje de las fábricas.

Bibliografía

LIBROS

JOSE BONAPARTE, REY DE ESPAÑA. 1808-1813. Historia externa del reinado, por Juan Mercader Riba. Un volumen de 376 + XI páginas de 17 × 24 cm. Publicado por la Escuela de Historia Moderna del Instituto «Jerónimo Zurita», del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Precio: 300 ptas.

Esta obra es un estudio exhaustivo, minucioso e imparcial del reinado de José Bonaparte en España. El libro que reseñamos constituye la primera parte y se presenta en ella un esquema cronológico de la totalidad del reinado y se ensaya una periodificación del correspondiente lustro, a base de una exposición de los sucesos acontecidos en dicha etapa borrascosa, lógicamente ensamblados con la trayectoria de la Guerra de la Independencia; pero no a remolque de una metodología histórico-militar, sino más bien partiendo de un enfoque político totalmente independiente, aunque forzosamente matizado por el hecho bélico.

El autor, Investigador Científico de la Escuela de Historia Moderna, se ha especializado en temas napoleónicos desde la aparición, en 1949, de su Tesis Doctoral sobre «Barcelona durante la ocupación francesa (1808-1814). Posteriormente publicó varios trabajos y ensayos sobre el mismo tema de la Guerra de la Independencia, sobre todo referido a Cataluña. También ha emprendido revisiones bibliográficas de conjunto.

Es, quizá, la primera vez que se aborda este tema con tanta abundancia de datos y con tanta objetividad, presentando los hechos tal como ocurrieron, sin dejarse llevar por resentimientos de ningún tipo.

La exposición de la obra es amena y se ve complementada por una gran profusión de notas y citas que vienen numeradas por capítulos para facilitar su manejo. La presentación está muy cuidada y el tipo de letra utilizado facilita la lectura.

Esta obra deberá ser consultada por todo el que quiera trabajar sobre el mismo tema.

REVISTAS

ESPAÑA

Ejército, junio 1972, número 390.—Santiago.—Efemérides de un Patronazgo: La Virgen del Carmen y la Marina Española. Calidoscopio internacional.—¿Qué clase de guerra se hace en el Vietnam?—Ejército y defensa del orden institucional.—El alojamiento de las tropas en los siglos XVII y XVIII.—Escritores militares: Garcilaso de la Vega, militar y poeta.—La Intendencia en las Fuerzas Aerotransportadas.—Reflexiones sobre los medios de transportes de las unidades de montaña.—Sobre el empleo táctico de las pequeñas unidades de Zapadores.—El progreso técnico de la medición.—La meteorología en el combate aeronaval de Pearl Harbour. Agresivos psicoquímicos.—Las Unidades Aéreas del Arma Acorazada en el Ejército USA.—Vulgarización Atómica.—Desarrollo de la actividad española.—Miscelánea y glosa.—Filatelia militar.—Información bibliográfica.

Revista General de Marina, julio 1972. Algo sobre la carta de Juan de la Cosa. Aquéllos barcos con nombre de castillos.—Los compuestos halogenados, como agentes extintores de incendios.—De la «Entente Cordiale».—Estudios sobre la precisión de un sistema de radionavegación.—Historias de la mar.—El bombardeo del acorazado alemán «Deutschland», en Ibiza.—Miscelánea.—Informaciones diversas.—I Congreso Internacional de derecho del mar.—Noticiario.—Libros y revistas.

Flaps, número 148, junio 1972.—Sumario.—Actualidad gráfica.—Desarrollo de las Fuerzas Aéreas soviéticas.—Album de fichas.—Kawasaki Ki-10.—Heinkel He-51. La Reggia Aeronautica: Alas italianas en la Segunda Guerra Mundial (VIII).—Sterling Airways Inc..—Astronáutica: Investigaciones de las estaciones «Marte».—Aeromodelismo al estilo italiano.—Biblioteca Aeronáutica.—El avión de guerra antisubmarina Lockheed S-3 A «Viking.

ARGENTINA

Aeroespacio, mayo 1972, número 356. Este mes.—Aeronoticias.—Astronoticias.—El Alado Inmóvil.—Interrogando al Espacio.—El «Cessma Citation».—Tecnología Aeroespacial.—Valentina, o la audacia femenina.—Lanzadera Espacial.—Magnitudes Astronómicas.—Momentos Antárticos.—«Pioonner X».—Nacionalidad y Matrícula (III).—Dialogando con Susana Ferrari Billinghurst.—Filatelia Antártica.—Boletín número 50.

ESTADOS UNIDOS

Astronautics and Aeronautics, abril de 1972.—Editorial: Entusiasmo restringido.—La Luna, un pozo de ciencia.—Desarrollos en la exploración del espacio.—Tendencias tecnológicas en los satélites de telecomunicación.—El auge de los sistemas de control a distancia.—Fotografiando los campos de las corrientes.—Coordinando el sistema del avión STOL venidero.—¿Subida en los costes de publicación?—Investigación teórica de las características aerodinámicas de los paracaídas de ala totalmente flexible.—Aplicación de la mecánica de fracturas a la estimación de la vida de fatiga.—Pruebas con T. Burner de la dinámica de combustión de los propulsores sólidos aluminizados.—Secciones fijas.

Air University Review, primavera de 1972.—Relación entre Japón y los Estados Unidos.—Su Excelencia Nobuhiko Ushiba.—La Sinergia de la Triada.—El entrenamiento de la Fuerza Aérea y nuestra economía Nacional.—Escuela de Oficiales de Escuadrón, Oficiales Subalternos y usted.—La decisión presidencial sobre la Operación en Camboya.—La Junta Interamericana de Defensa.—En mi opinión.—Asuntos militares en el extranjero.—Libros e ideas.—100 aviones en desfile.—Colaboradores.

INGLATERRA

The Aeronautical Journal, junio 1972.—Minutas de la Reunión General Anual.—Trofeo Letitia Eadon.—Las finanzas y el ingeniero.—Desarrollo del transporte aéreo entre el Reino Unido y Europa.—Los próximos veinte años.—El futuro de la Aviación General en Europa.—Experiencias en vuelo militar durante la Segunda Guerra Mundial.—Notas técnicas: Sobre el uso del tubo Preston en conductos elípticos.—Desarrollo de un túnel aerodinámico de hipervelocidad.—V/STOL: Desarrollos en la Compañía Hawker Siddeley.—Secciones fijas.